

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07264580 A

(43) Date of publication of application: 13.10.95

(51) Int. Cl

H04N 7/24

H03M 7/30

(21) Application number: 06047212

(71) Applicant: TOSHIBA CORP

(22) Date of filing: 17.03.94

(72) Inventor: SAKAMOTO NORIYA

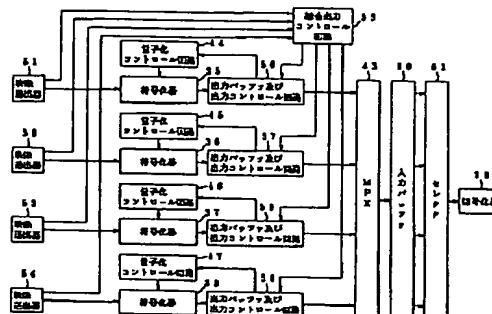
(54) METHOD FOR TRANSMITTING VIDEO SIGNAL
AND VIDEO SIGNAL TRANSMITTER AND
RECEIVER

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve picture quality by optimizing the data sending rate of each channel.

CONSTITUTION: Video signals are encoded by encoders 35 to 38. An overall output control circuit 55 identifies an identification(ID) signal superposed to each video signal and determines the data sending rate of each channel based upon the genre of each video. When the genre of a video is sports e.g. a high rate is set up, and in the case of a still picture, a low rate is set up. Encoded outputs are applied to an MPX 43 based upon rates set up by output buffers and output control circuits 56 to 59 to multiplex the outputs. Consequently the optimum number of codes are allocated to each channel and picture quality is improved. On the receiving side, an input buffer 60 stores the encoded outputs of respective channels and reads out the stored contents at respective decoding rates. When a channel is switched, a selector 61 selects one of the read encoded outputs and applies the selected output to a decoder 20. Consequently time lag up to decoding can be removed.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-264580

(43)公開日 平成7年(1995)10月13日

(51)Int.Cl.⁶

H 04 N 7/24

H 03 M 7/30

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 8842-5 J

H 04 N 7/13

Z

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 30 頁)

(21)出願番号

特願平6-47212

(22)出願日

平成6年(1994)3月17日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 坂本 典哉

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝マルチメディア技術研究所内

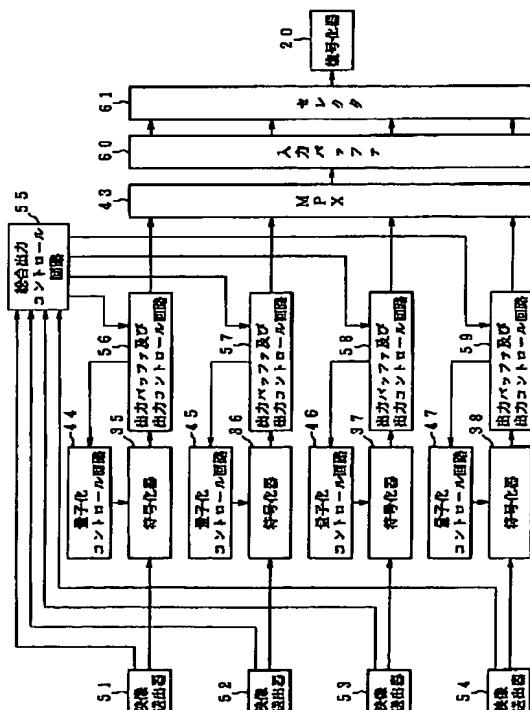
(74)代理人 弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】 映像信号伝送方法並びに映像信号送信装置及び映像信号受信装置

(57)【要約】

【目的】各チャンネルのデータ送出レートを最適化して画質の向上を図る。

【構成】映像信号は符号化器35乃至38によって符号化される。総合出力コントロール回路55は映像信号に重複された識別信号を識別し、各映像信号のジャンルに基づいて各チャンネルのデータ送出レートを決定する。例えば、映像のジャンルがスポーツである場合には高いレートを設定し、静止画である場合には低いレートを設定する。出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59は設定されたレートで符号化出力をMPX43に与えて多重化させる。これにより、各チャンネルに最適な符号量が割当てられ、画質が向上する。受信側では入力バッファ60によって各チャンネルの符号化出力を記憶し、復号化レートで読出す。チャンネル切換えが行われると、セレクタ61は読出された符号化出力の1つを選択して復号化器20に与える。これにより、復号化までのタイムラグを除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号を夫々符号化する複数の符号化手段と、これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記複数のチャンネルの映像信号のジャンルを示す情報に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したことを特徴とする映像信号送信装置。

【請求項2】前記出力制御手段は、前記各チャンネルの複数の映像信号から前記ジャンルを示す情報を検出することを特徴とする請求項1に記載の映像信号送信装置。

【請求項3】複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号を夫々符号化する複数の符号化手段と、これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記複数のチャンネルの映像信号の動きを検出する動き検出手段と、この動き検出手段の検出結果に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したことを特徴とする映像信号送信装置。

【請求項4】前記出力制御手段は、現フレームと前フレームとの減算によって得られる動き信号を1フレーム単位で累積加算し、累積加算結果に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持することを特徴とする請求項3に記載の映像信号送信装置。

【請求項5】前記出力制御手段は、現フレームと前フレームとの減算によって得られる動き信号を1フレーム単位で累積加算し累積加算結果をnフレーム(nは自然数)に亘って平均化し、平均結果に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持することを特徴とする請求項3に記載の映像信号送信装置。

【請求項6】複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号を夫々符号化する複数の符号化手段と、これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記各チャンネルの複数の映像信号に重畠されているスーパーインポーズ信号の重畠量を示す情報に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したことを特徴とする映像信号送信装置。

【請求項7】前記出力制御手段は、前記各チャンネルの複数の映像信号から前記スーパーインポーズ信号の重畠量を示す情報を検出することを特徴とする請求項6に

記載の映像信号送信装置。

【請求項8】複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号を夫々符号化する複数の符号化手段と、これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記複数のチャンネルの映像信号の1フレームの画像数を示す情報に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したことを特徴とする映像信号送信装置。

【請求項9】前記出力制御手段は、前記各チャンネルの複数の映像信号から前記画素数を示す情報を検出することを特徴とする請求項8に記載の映像信号送信装置。

【請求項10】複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号を夫々符号化する複数の符号化手段と、これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記複数のチャンネルの映像信号の1秒間当たりのフレーム数を示す情報に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したことを特徴とする映像信号送信装置。

【請求項11】前記出力制御手段は、前記各チャンネルの複数の映像信号から前記1秒当たりのフレーム数を示す情報を検出することを特徴とする請求項10に記載の映像信号送信装置。

【請求項12】画像の動きを検出する動き検出手段を有し、動き補償予測符号化によって複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号を夫々符号化する複数の符号化手段と、

これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記動き検出手段の検出結果に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したことを特徴とする映像信号送信装置。

【請求項13】前記出力制御手段は、前記動き検出手段の検出結果を1フレーム単位で累積加算し、累積加算結果に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持することを特徴とする請求項12に記載の映像信号送信装置。

【請求項14】前記出力制御手段は、前記動き検出手段の検出結果を1フレーム単位で累積加算し累積加算結果をnフレーム(nは自然数)に亘って平均化し、平均結果に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持することを特徴とする請求項12に記載の映像信号送信装置。

【請求項15】複数のチャンネルに夫々割当てられる

複数の映像信号をDCT処理及び量子化処理によって夫々符号化する複数の符号化手段と、これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記各チャンネルの複数の映像信号に基づく映像に含まれる文字の量を示す情報に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したことを特徴とする映像信号送信装置。

【請求項16】前記出力制御手段は、前記各チャンネルの複数の映像信号に対するDCT処理後の変換係数の中域以上の係数のレベルに基づいて前記文字の量を検出することを特徴とする請求項15に記載の映像信号送信装置。

【請求項17】前記出力制御手段は、前記各チャンネルの複数の映像信号に対するDCT処理後の変換係数の中域以上の係数のレベルを1フレーム単位で累積加算し加算結果に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したことを特徴とする請求項15に記載の映像信号送信装置。

【請求項18】前記出力制御手段は、前記各チャンネルの複数の映像信号に対するDCT処理後の変換係数の中域以上の係数のレベルを1フレーム単位で累積加算し加算結果をn(nは自然数)フレームに亘って平均化し平均結果に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したことを特徴とする請求項15に記載の映像信号送信装置。

【請求項19】複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号をDCT処理及び量子化処理によって夫々符号化する複数の符号化手段と、

これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記各チャンネルの複数の映像信号に対するDCT処理後の変換係数の高域の係数のレベルに基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したことを特徴とする映像信号送信装置。

【請求項20】前記出力制御手段は、前記各チャンネルの複数の映像信号に対するDCT処理後の変換係数の高域の係数のレベルを1フレーム単位で累積加算し加算結果に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したことを特徴とする請求項19に記載の映像信号送信装置。

【請求項21】前記出力制御手段は、前記各チャンネルの複数の映像信号に対するDCT処理後の変換係数の高域の係数のレベルを1フレーム単位で累積加算し加算結果をn(nは自然数)フレームに亘って平均化し平均

結果に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したことを特徴とする請求項19に記載の映像信号送信装置。

【請求項22】複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号を夫々符号化する複数の符号化手段と、これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、

前記複数のチャンネルの映像信号に対応する伝送レート係数に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したことを特徴とする映像信号送信装置。

【請求項23】複数のチャンネルに夫々割当てられた複数の映像信号の符号化出力が時間軸多重されて入力され、入力された符号化出力を前記チャンネル毎に管理して記憶する記憶手段と、

前記複数の映像信号の符号化出力を復号化する復号化手段と、

20 この復号化手段の復号化レートで前記記憶手段に記憶された各チャンネルの符号化出力を読出す読出し手段と、この読出し手段によって読出された各チャンネルの符号化出力のうち所定のチャンネルの符号化出力を選択して前記復号化手段に与える選択手段とを具備したことを特徴とする映像信号受信装置。

【請求項24】複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号の各チャンネルの符号化レートを各映像信号に対応する伝送レート係数に基づいて決定する手順と、

30 前記複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号を夫々前記各チャンネルの符号化レートに基づいて符号化する符号化手順と、

前記各チャンネルに夫々割当てられた複数の映像信号の符号化出力を前記各映像信号の伝送レート係数に基づく伝送レートで出力する手順と、

前記各映像信号の伝送レート係数に基づく総合送出レートを一定に維持しながら前記複数の映像信号の符号化出力を時間軸多重して送出する手順と、

時間軸多重されて送出された符号化出力を前記各チャンネル毎に管理して記憶する手順と、

記憶された前記各チャンネルの符号化出力を前記各チャンネルの符号化出力の復号化レートで読出す手順と、読出された各チャンネル符号化出力のうち所定のチャンネルの符号化出力を選択する手順と、

選択された所定チャンネルの符号化出力を復号化する手順とを具備したことを特徴とする映像信号伝送方法。

【請求項25】前記伝送レート係数は、前記複数のチャンネルに夫々割当てられた複数の映像信号のジャンルを示す情報に基づいて設定することを特徴とする請求項50に記載の映像信号伝送方法。

【請求項26】 前記伝送レート係数は、前記複数のチャンネルに夫々割当てられた複数の映像信号の動きを示す情報に基づいて設定することを特徴とする請求項24に記載の映像信号伝送方法。

【請求項27】 前記伝送レート係数は、前記複数のチャンネルに夫々割当てられた複数の映像信号に重畠されているスーパーインポーズ信号の重畠量を示す情報に基づいて設定することを特徴とする請求項24に記載の映像信号伝送方法。

【請求項28】 前記伝送レート係数は、前記複数のチャンネルに夫々割当てられた複数の映像信号の1フレームの画素数に基づいて設定することを特徴とする請求項24に記載の映像信号伝送方法。

【請求項29】 前記伝送レート係数は、前記複数のチャンネルに夫々割当てられた複数の映像信号の1秒当たりのフレーム数に基づいて設定することを特徴とする請求項24に記載の映像信号伝送方法。

【請求項30】 前記符号化手順は、入力された映像信号の動きを検出して動き補償予測符号化する手順を有し、前記伝送レート係数は前記符号化手順において検出される動きに基づいて設定することを特徴とする請求項24に記載の映像信号伝送方法。

【請求項31】 前記符号化手順は、入力された映像信号をDCT処理する手順を有し、前記伝送レート係数は前記DCT処理によって得られるDCT変換係数に基づいて設定することを特徴とする請求項24に記載の映像信号伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】 [発明の目的]

【産業上の利用分野】 本発明は、複数チャンネルの符号化出力を多重して伝送する映像信号伝送方法並びに映像信号送信装置及び映像信号受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、次世代の放送方式としてHDTV (High-Definition TV) 方式のテレビジョン放送が検討されている。米国におけるHDTV放送としてはATV (Advanced Television) 方式がある。このATV方式は、1987年にFCC (アメリカ連邦通信委員会) の諮問委員会によって検討が開始され、1993年10月には規格が決定している。

【0003】 このHDTV方式においてはディジタル放送が採用される。一般的に、映像信号をディジタル化すると、その情報量は膨大となり、情報を圧縮することなく伝送又は記録等を行うことは、通信速度及び費用等の点で困難である。例えば、現行NTSC方式の525、2:1インターレース信号の全データレートは216Mbpsとなり、更に、525、1:1ノンインターレース信号では432Mbpsにもなる。

【0004】 このため、ディジタル映像信号の伝送又は記録においては、画像圧縮技術が必須であり、近年各種

標準化案が検討されている。動画用としてはMPEGが提案されている。MPEGにおいては、DCT (Discrete Cosine Transform) 変換、フレーム間予測符号化、ランレンジス符号化及びエントロピー符号化を複合的に用いて映像信号を符号化する。ディジタル伝送テレビジョン (TV) システムとしてはこのMPEGをベースにした各種の提案が行われている。

【0005】 MPEG方式においては、1フレーム内でDCTによる圧縮 (フレーム内圧縮) を行うだけでなく、フレーム間の相関を利用して時間軸方向の冗長度を削減するフレーム間圧縮も採用する。フレーム間圧縮は、一般的の動画像が前後のフレームでよく似ているという性質を利用して、前後のフレームの差分を求める差分値を符号化することによって、ビットレートを一層低減させるものである。特に、画像の動きを予測してフレーム間差を求めるこにより予測誤差を低減する動き補償フレーム間予測符号化が有効である。

【0006】 図18はMPEGよりも高い伝送レートに設定されたMPEG2方式に対応したエンコーダを示す

20 ブロック図である。

【0007】 入力端子1にはラスタ走査の映像信号が入力される。この入力映像信号は、符号化器16のラスタブロック変換回路2において、8×8画素のブロック (以下、DCTブロックともいう) 単位に変換される。DCTブロック単位のブロックデータは差分回路3及び動きベクトル検出回路4に入力される。

【0008】 いま、フレーム内圧縮モードであるものとすると、スイッチ5はオフである。この場合には、差分回路3はラスタブロック変換回路2からのブロックデータをそのままDCT回路6に与える。DCT回路6には1ブロックが8×8画素で構成された信号が入力され、DCT回路6は8×8の2次元DCT処理によって入力信号を周波数成分に変換する。これにより、空間的な相関成分を削減可能となる。即ち、DCT回路4の出力 (変換係数) は量子化回路7に与えられ、量子化回路7は変換係数を所定の量子化幅で再量子化することによって、1ブロックの信号の冗長度を低減する。なお、量子化回路7の量子化幅は、量子化コントロール回路8によって設定される量子化テーブルに基づいて決定される。

40 【0009】 量子化回路7からの量子化データは可変長符号化回路9に与えられる。量子化出力は、一般的にはランレンジス符号等のレベル信号になっている。可変長符号化回路9は所定の可変長符号表、例えば、ハフマン符号表等に基づいて、量子化出力を可変長符号化して出力バッファ10を介して出力する。これにより、出現確率が高いデータには短いビットを割当て、出現確率が低いデータには長いビットを割当てて、伝送量を一層削減する。

【0010】 このように、スイッチ5がオフ状態となる50 ことによって、フレーム内圧縮モード (以下、イントラ

モードともいう)による圧縮が行われる。インストラモードは、所定の間隔に設定されるだけでなく、動きが早い映像が入力された場合又はシーンチェンジが発生した場合等においても設定される。

【0011】一方、フレーム間圧縮モード(以下、インストラモードともいう)時には、スイッチ5はオン状態となる。これにより、所定のDCTブロックは予測符号化される。即ち、ラスタブロック変換回路2からのDCTブロックデータは差分回路3に与えられ、差分回路3は、現フレームのブロックと後述する動き補償回路15からの動き補償された参照フレームのブロック(以下、参照ブロックともいう)との画素データ毎の差分を予測誤差としてDCT回路6に出力する。この場合には、DCT回路6は差分データを符号化する。

【0012】参照ブロックは量子化出力を復号することにより得ている。すなわち、量子化回路7の出力は、逆量子化回路11にも与えられる。逆量子化回路11によって量子化出力は逆量子化され、更に逆DCT回路12において逆DCT処理されて元の映像信号に戻される。この場合には、差分回路3の出力が差分情報であるので、逆DCT回路12の出力も差分情報である。逆DCT回路12の出力は加算器13に与えられる。加算器13の出力はフレームメモリ14、動き補償回路15及びスイッチ5を介して加算器13に与えられており、加算器13は動き補償回路15からの参照ブロックのデータに差分データを加算して現フレームのブロックデータ(ローカルデコードデータ)を再生してフレームメモリ14に出力する。

【0013】フレームメモリ14は、加算器13からのローカルデコードデータを例えば1フレーム期間遅延させて動きベクトル検出回路4及び動き補償回路15に出力する。動きベクトル検出回路4は、ラスタブロック変換回路2からの現信号とフレームメモリ14からの1フレーム期間遅延された信号とが入力され、DCTブロック単位又は 16×16 画素(以下、マクロブロックともいう)単位で動きベクトルを求めて動き補償回路15に出力する。動き補償回路15は、1フレーム前のローカルデコードデータのブロック化位置を動きベクトルによって補正して、動き補償した参照ブロックデータとして差分回路3に出力する。こうして、動き補償された1フレーム前のデータが参照ブロックとして差分回路3に供給されることになり、差分回路3は現フレームのブロックデータから参照ブロックデータを減算して、予測誤差のみをDCT回路6に与える。以後の動作はインストラモード時と同様である。

【0014】なお、図示しない判定回路によって、現信号と1フレーム遅延された信号の差分値(8×8 画素分合計)が所定のしきい値よりも大きくなつたことが示されると、スイッチ5はオフになって、インストラモードが選択されるようになっている。

【0015】ところで、上述したように、DCT回路6

は2次元DCT処理によって、入力信号を直交変換して変換係数を出力している。DCT回路6からの変換係数は水平及び垂直の低周波成分から高周波成分に順次配列される。例えば、 8×8 画素のブロック単位で処理を行うと、水平及び垂直に低域から高域に向かって順次配列された 8×8 の64個の変換係数が生成される。変換係数は全データの平均値を示す1個のDC係数と63個のAC係数から成り、水平及び垂直の低域から高域に向かって、すなわち、DC係数から順にジグザグスキャンされて読み出される。

【0016】比較的粗い絵柄では変換係数の高域成分の値は小さく、細かい絵柄では変換係数の高域成分の値まで大きくなる。つまり、絵柄に拘らず同一の量子化幅で量子化を行うと、絵柄によって符号化器16からの出力符号量が相違してしまう。そこで、可変長符号化回路9の出力を出力バッファ10に与えて一時保持させることにより、出力端子17からの符号化出力の出力レートを一定にしている。

【0017】また、可変長符号化出力の符号量が極端に低下してバッファ占有量が0%になること及び可変長符号化出力の符号量が増大してバッファ占有量が100%になることを防止するために、出力バッファ10のバッファ占有量を常時監視するようになっている。このバッファ占有量のデータは量子化コントロール回路8に与えられる。量子化コントロール回路8は、バッファ占有量の状態に基づいて量子化回路7が用いる量子化テーブルを制御する。即ち、量子化コントロール回路8は、バッファ占有量が小さい場合には量子化ビット数を増加させるように量子化テーブルを設定し、バッファ占有量が大きい場合には量子化ビット数を減少させるように量子化テーブルを設定する。これにより、出力端子17からは一定レートで符号化出力が输出される。

【0018】一方、復号化側においては、入力端子18を介して入力される符号化出力は入力バッファ19を介して復号化器20に供給される。復号化器20の可変長復号化回路21は可変長符号化出力を可変長復号化する。なお、入力バッファ19は、可変長復号化回路21における復号化レートに応じたレートで入力符号化出力を可変長復号化回路21に出力している。

【0019】可変長復号化回路21の出力は逆量子化回路22によって逆量子化処理され、逆DCT回路23によって逆DCT処理される。これにより、符号化出力は符号化側のDCT処理前の画素データに戻される。逆DCT回路23の出力は加算器24に与えられる。加算器24の出力はフレームメモリ25、動き補償回路26及びスイッチ27を介して加算器24に与えられる。入力された符号化出力がフレーム内圧縮データである場合にはスイッチ27はオフであり、逆DCT回路23の出力は加算器24を介してブロックラスタ変換回路28にそのまま供給される。

【0020】一方、入力された符号化出力がフレーム間

圧縮データである場合には、スイッチ27はオンとなる。この場合には、逆DCT回路23の出力は参照ブロックとの差分値であり、この差分値はフレームメモリ25によって1フレーム期間遅延させる。動き補償回路26は、フレームメモリ25の出力を、動きベクトルに基づくブロック化位置でブロック化して、参照ブロックとして加算器24に出力する。加算器24は、逆DCT回路23からの参照フレームの復号化出力と現フレームの復号化出力を加算することにより、現フレームのビデオ信号を再生してブロックラスタ変換回路28に出力する。ブロックラスタ変換回路28は、入力されたブロック単位の画素データをラスターデータに変換して出力端子29を介して出力する。こうして、元の画像が復元される。

【0021】図18の装置は、1つの映像信号をエンコードしてデコードするものである。近年、複数の映像信号をエンコードし、複数の符号化出力の1つを選択してデコードするシステムも提案されている。

【0022】図19は4チャンネルの映像信号をエンコードし、時分割多重して1時分割多重データに変換した後伝送し、受信側において、デマルチプレクス処理によって4チャンネルのうちの所定の1チャンネルの映像信号を選択してデコード処理する従来の映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図である。

【0023】図19において、入力端子31乃至34には夫々例えばCCIRの勧告601で定義されている第1乃至第4チャンネルの映像信号が入力される。これらの第1乃至第4チャンネルの映像信号は夫々符号化器35乃至38に供給される。符号化器35乃至38の構成は図18の符号化器16と同一である。符号化器35乃至38は夫々入力された映像信号に対してDCT処理、量子化処理及び可変長符号化処理を施して出力バッファ及び出力コントロール回路39乃至42に出力する。

【0024】出力バッファ及び出力コントロール回路39乃至42は入力された符号化出力を一定レートでマルチプレクス回路（以下、MPXという）43に出力すると共に、夫々バッファ占有量に基づく情報を量子化コントロール回路44乃至47に出力する。量子化コントロール回路44乃至47の構成は図18の量子化コントロール回路8と同一であり、量子化コントロール回路44乃至47によって夫々符号化器35乃至38が用いる量子化テーブルが制御される。

【0025】MPX43は出力バッファ及び出力コントロール回路39乃至42からの4チャンネル分の符号化出力を時分割多重して伝送路に送出する。MPX43の伝送レートの制限（例えば20Mbps）によって、出力バッファ及び出力コントロール回路39乃至42のデータレートを制限する必要がある。入力端子31乃至34に入力される第1乃至第4の映像信号が相互に無相関であることを考慮すると、例えば、各チャンネルの伝送レートをMPX43の最大伝送レートの1/4の固定したレートに設定す

る。なお、4チャンネルのうちの所定の1チャンネルの伝送レートを例えばMPX43の最大伝送レートの1/2に設定し、他の3チャンネルの伝送レートをMPX43の最大伝送レートの1/6に設定するようにしてもよい。いずれの場合でも、各チャンネルの伝送レートを固定する方法が採用される。

【0026】受信側においては、MPX43から送出されたデータをデマルチプレクス回路（以下、DMPXという）48によって、所望のチャンネルのデータのみを選択して入力バッファ49に供給する。入力バッファ49の構成は図18の入力バッファ19と同様であり、入力バッファ49は、送信側の出力バッファ及び出力コントロール回路39乃至42のバッファ占有量と同様のバッファ占有量だけデータが蓄積されると、復号化レートに応じて、入力された符号化出力を復号化器20に出力する。復号化器20の構成は図18と同一であり、復号化器20によって復号化された映像信号はモニタ50に与えられて、所望のチャンネルの映像が映出される。

【0027】ところで、上述したように、各チャンネルの符号化出力のレートは固定されていることから、絵柄が細かい複雑な画像を圧縮符号化する場合には、符号化ビット数が不足して復元画像の画質が劣化することがある。また逆に、静止画等の画像を符号化する場合には符号化ビット数が余ってしまうことがあるという問題があった。

【0028】また、受信側の入力バッファ49は所定チャンネルのデータが所定のバッファ占有量だけ蓄積されるまでデータを保持した後に復号化器20に出力する。従つて、チャンネルチェンジ毎に画像の復元が停止してしまうという問題があった。

【0029】

【発明が解決しようとする課題】このように、上述した従来の映像信号送信装置及び映像信号受信装置においては、各チャンネルの伝送レートを固定していることから、絵柄によっては符号化ビット数に過不足が生じることがあるという問題点があった。また、受信側においてチャンネルチェンジ時には復号過程の準備のためのタイムラグが大きいという問題点があった。

【0030】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、各チャンネルにおける符号化ビット数の過不足の発生を防止して、復元画像の画質を向上させることができる映像信号送信装置を提供することを目的とする。

【0031】また、本発明は、チャンネル切換え時における復号化開始までのタイムラグの発生を防止することができる映像信号受信装置を提供することを目的とする。

【0032】また、本発明は、各チャンネルにおける符号化ビット数の過不足の発生を防止して、復元画像の画質を向上させることができる映像信号伝送方法を提供す

ることを目的とする。

【0033】また、本発明は、チャンネル切換え時における復号化開始までのタイムラグの発生を防止することができる映像信号伝送方法を提供することを目的とする。

【0034】[発明の構成]

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る映像信号送信装置は、複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号を夫々符号化する複数の符号化手段と、これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記複数のチャンネルの映像信号のジャンルを示す情報に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したものであり、本発明の請求項3に係る映像信号送信装置は、複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号を夫々符号化する複数の符号化手段と、これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記複数のチャンネルの映像信号の動きを検出する動き検出手段と、この動き検出手段の検出結果に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したものであり、本発明の請求項6に係る映像信号送信装置は、複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号を夫々符号化する複数の符号化手段と、これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記各チャンネルの複数の映像信号に重畠されているスーパーインポーズ信号の重畠量を示す情報に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したものであり、本発明の請求項8に係る映像信号送信装置は、複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号を夫々符号化する複数の符号化手段と、これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記複数のチャンネルの映像信号の1フレームの画像数を示す情報に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したものであり、本発明の請求項10に係る映像信号送信装置は、複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号を夫々符号化する複数の符号化手段と、これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記複数のチャンネルの映像信号の1秒間当たりのフレーム数を示す情報に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したものであり、本発明の請求項12に係る映像信号送信装置は、画像の動き

を検出する動き検出手段を有し、動き補償予測符号化によって複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号を夫々符号化する複数の符号化手段と、これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記動き検出手段の検出結果に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したものであり、本発明の請求項15に係る映像信号送信装置は、複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号をDCT処理及び量子化処理によって夫々符号化する複数の符号化手段と、これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記各チャンネルの複数の映像信号に基づく映像に含まれる文字の量を示す情報に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したものであり、本発明の請求項19に係る映像信号送信装置は、複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号をDCT処理及び量子化処理によって夫々符号化する複数の符号化手段と、これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記各チャンネルの複数の映像信号に対するDCT処理後の変換係数の高域の係数のレベルに基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したものであり、本発明の請求項22に係る映像信号送信装置は、複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号を夫々符号化する複数の符号化手段と、これらの複数の符号化手段からの各チャンネルの符号化出力を時間軸多重する多重化手段と、前記複数のチャンネルの映像信号に対応する伝送レート係数に基づいて、前記各符号化手段の符号化レートを決定すると共に、前記多重化手段の総合伝送レートを一定に維持する出力制御手段とを具備したものであり、本発明の請求項23に係る映像信号受信装置は、複数のチャンネルに夫々割当てられた複数の映像信号の符号化出力が時間軸多重されて入力され、入力された符号化出力を前記チャンネル毎に管理して記憶する記憶手段と、前記複数の映像信号の符号化出力を復号化する復号化手段と、この復号化手段の復号化レートで前記記憶手段に記憶された各チャンネルの符号化出力を読み出す読み出し手段と、この読み出し手段によって読み出された各チャンネルの符号化出力のうち所定のチャンネルの符号化出力を選択して前記復号化手段に与える選択手段とを具備したものであり、本発明の請求項24に係る映像信号送信方法は、複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号の各チャンネルの符号化レートを各映像信号に対応する伝送レート係数に基づいて決定する手順と、前記複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号を夫々前記各チャンネルの符

号化レートに基づいて符号化する符号化手順と、前記各チャンネルに夫々割当てられた複数の映像信号の符号化出力を前記各映像信号の伝送レート係数に基づく伝送レートで出力する手順と、前記各映像信号の伝送レート係数に基づく総合送出レートを一定に維持しながら前記複数の映像信号の符号化出力を時間軸多重して送出する手順と、時間軸多重されて送出された符号化出力を前記各チャンネル毎に管理して記憶する手順と、記憶された前記各チャンネルの符号化出力を前記各チャンネルの符号化出力の復号化レートで読み出す手順と、読み出された各チャンネル符号化出力のうち所定のチャンネルの符号化出力を選択する手順と、選択された所定チャンネルの符号化出力を復号化する手順とを備したものである。

【0035】

【作用】本発明の請求項1において、複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号は符号化手段によって符号化され、多重化手段によって時間軸多重される。この場合には、出力制御手段が各映像信号のジャンルを示す情報に基づいて決定した符号化レートに基づいて符号化される。また、出力制御手段によって、多重化手段の総合伝送レートが一定に維持される。これにより、各チャンネルの割当て符号量の過不足が低減され、復元画像の画質の向上を図る。

【0036】本発明の請求項3において、動き検出手段は、複数のチャンネルに夫々割当てられる複数の映像信号の動きを検出する。符号化手段は、出力制御手段が各映像信号の動き検出結果に基づいて決定した符号化レートに基づいて符号化を行う。即ち、動きが多い映像の符号化レートを高くし、動きが少ない映像の符号化レートを低くする。これにより、各チャンネルの割当て符号量の過不足が低減され、復元画像の画質の向上を図る。

【0037】本発明の請求項6においては、出力制御手段によって、映像信号に重畠されているスーパーインポーズ信号の重畠量に基づいて各チャンネルの符号化レートが決定される。スーパーインポーズ信号の重畠量が多い場合には符号化レートを高く設定し、少ない場合には符号化レートを低く設定する。

【0038】本発明の請求項8においては、出力制御手段によって、映像信号の1フレームの画素数に基づいて各チャンネルの符号化レートが決定される。1フレームの画素数が多い場合には符号化レートを高く設定し、少ない場合には符号化レートを低く設定する。

【0039】本発明の請求項10においては、出力制御手段によって、映像信号の1秒当たりのフレーム数に基づいて各チャンネルの符号化レートが決定される。1秒当たりのフレーム数が多い場合には符号化レートを高く設定し、少ない場合には符号化レートを低く設定する。

【0040】本発明の請求項12において、符号化手段は、画像の動きを検出する動き検出手段を有して、動き補償予測符号化によって映像信号を符号化する。この場

合の符号化レートは、出力制御手段が動き検出手段の動き検出結果に基づいて各チャンネル毎に決定する。

【0041】本発明の請求項15において、符号化手段は、DCT処理及び量子化処理によって映像信号を符号化する。この場合の符号化レートは、出力制御手段が映像信号に含まれる文字の量を示す情報に基づいて各チャンネル毎に決定する。映像に文字が多く含まれる場合には符号化レートを高く設定し、少ない場合には符号化レートを低く設定する。

10 【0042】本発明の請求項19において、出力制御手段によって、DCT処理後の変換係数の高域の係数のレベルに基づいて各チャンネルの符号化レートが決定される。変換係数の高域の係数のレベルが高い場合には符号化レートを高く設定し、低い場合には符号化レートを低く設定する。

【0043】本発明の請求項22において、出力制御手段によって、各チャンネルの映像信号に対応する伝送レート係数に基づいて各チャンネルの符号化レートが決定される。これにより、各チャンネルの割当て符号量が最適化される。

20 【0044】本発明の請求項23においては、記憶手段によって、時間軸多重された符号化出力が各チャンネル毎に管理されて記憶される。読み出し手段は各チャンネルに対する復号化レートで記憶手段に記憶された各チャンネルの符号化出力を読み出し、選択手段は所望の符号化出力を選択して復号化手段に与える。これにより、チャンネルの選択から復号化開始までのタイムラグは発生しない。

30 【0045】本発明の請求項24において、各チャンネルの符号化レートが決定され、この符号化レートに基づいて符号化が行われる。符号化出力は伝送レートに応じて出力され、総合送出レートを一定に維持しながら時間軸多重される。伝送された符号化出力は各チャンネル毎に管理されて記憶され、所望のチャンネルの符号化出力が復号化レートで読み出される。読み出された符号化出力は順次復号化される。符号化レートを適応的に変化させていくので、符号量の割当てが最適化され、復元画像の画質が向上する。また、全チャンネルの符号化出力が記憶手段に保持されるので、チャンネル選択から復号開始までのタイムラグが発生しない。

【0046】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図1は本発明に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置の一実施例を示すブロック図である。図1において図18と同一の構成要素には同一符号を付してある。本実施例は4チャンネルの映像信号の伝送に適用したものである。

【0047】映像送信器51乃至54は、アナログ放送用のテレビカメラ又はビデオテープレコーダ(VTR)から得られる各種の映像信号をデジタル信号に変換して送

出すことができる。本実施例においては、映像送出器51乃至54は映像信号を送出するだけでなく、送出する映像のジャンルを識別するための識別信号を有効映像信号以外のフレームのブランкиング期間に重複して送出するようになっている。ジャンルとしては、例えばスポーツ、ニュース、ドラマ及び映画等が考えられる。映像送出器51乃至54から送出された映像信号は、符号化器35乃至38及び総合出力コントロール回路55に供給される。

【0048】符号化器35乃至38は、図18の符号化器16と同一構成である。即ち、符号化器35乃至38は、DCT回路、量子化回路及び可変長符号化回路を有しており、入力された映像信号をブロック単位でDCT処理して量子化し、更に所定の可変長符号表を用いて可変長符号化処理して出力することができる。なお、符号化器35乃至38の量子化処理においては、夫々後述する量子化コントロール回路44乃至47によって設定される量子化テーブルを用いるようになっている。また、符号化器35乃至38は、差分回路、逆量子化回路、逆DCT回路、動き補償回路等を有しており、入力された映像信号と所定フレーム前後の参照画像との予測誤差を求め、求めた予測誤差のみをDCT処理、量子化処理及び可変長符号化処理することにより、入力された映像信号を動き補償予測符号化（フレーム間圧縮）することもできるようになっている。符号化器35乃至38は夫々映像送出器51乃至54からの映像信号を符号化して符号化出力を出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59に出力するようになっている。

【0049】出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59は、符号化器35乃至38からの符号化出力を所定のデータ送出レートでMPX43に出力すると共に、バッファ占有量の情報を量子化コントロール回路44乃至47に出力するようになっている。なお、出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59は、MPX43の最大送出レートに対応する容量を有している。本実施例においては、出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59の各データ送出レートは、夫々、符号化器35乃至38の符号化出力の符号量と後述する総合出力コントロール回路55からの出力コントロール情報に基づいて設定されるようになっている。

【0050】量子化コントロール回路44乃至47は、出力 * 40

$$Rout(K) = \{K / (K_a + K_b + K_c + K_d)\} \times Rall \quad \dots (1)$$

但し、 $K = K_a, K_b, K_c, K_d$ である。

【0055】出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59からの符号化出力はMPX43に与えられる。MPX43は入力された4チャンネルの符号化出力を時間軸多重して図示しない伝送路に出力するようになっている。

【0056】一方、受信側においては、MPX43から送出されたデータは入力バッファ60に供給される。従来例においては、時分割多重されている各チャンネルの符号化出力から1チャンネルの符号化出力を選択するために

* バッファ及び出力コントロール回路56乃至59からの情報に基づいて、夫々符号化器35乃至38で用いる量子化テーブルを制御する。これにより、量子化コントロール回路44乃至47は、符号化器35乃至38の符号量が出力バッファ及び出力コントロール回路56によって設定される符号量となるようになっている。即ち、符号化器35乃至38の符号化レートは、総合出力コントロール回路55によって設定される各データ送出レートに基づいて夫々決定される。

【0051】総合出力コントロール回路55は映像送出器10 51乃至54の出力映像信号に重複された識別信号を識別し、識別結果に基づいて出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レートを制御するための出力コントロール情報を出力する。この場合には、総合出力コントロール回路56乃至59からの出力コントロール情報に基づいて出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59が送出するデータの総データ量は、MPX43から送出されるデータのうち各種のオーバーヘッドを除いたデータ量と一致させる。

【0052】総合出力コントロール回路55は、符号化器20 35乃至38からの符号量が大きくなりやすいジャンルの映像信号については、伝送レートを高くするための出力コントロール情報を出力する。例えば、認識信号によって符号化する映像のジャンルがスポーツであることが示された場合には、総合出力コントロール回路55は比較的伝送レートを高くするための出力コントロール情報を出力する。また、例えば映像のジャンルが絵画鑑賞であることが示された場合には、総合出力コントロール回路55は比較的伝送レートを低くするための出力コントロール情報を出力する。

【0053】即ち、総合出力コントロール回路55は、映像送出器51乃至54からの各映像のジャンルに対して符号量の大小に対応する伝送レート係数を設定し、この伝送レート係数に基づいてデータ送出レートを設定する。例えば、総合出力コントロール回路55は、映像送出器51乃至54の各出力映像信号の各ジャンルに基づく伝送レート係数を夫々 K_a, K_b, K_c, K_d とし、MPX43の最大データ送出レートを $Rall$ とすると、下記 (1) 式に示す演算によって、各出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レート $Rout$ を設定する。

【0054】

* DMPXを採用したが、本実施例においては、受信信号を直接入力バッファ60に供給するようになっている。送信側において、各チャンネルの伝送レートをジャンルに応じて変化させていることから、例えば、所定の1チャンネルの符号化出力の符号量が他のチャンネルの符号量よりも極めて大きくなっている。従って、1チャンネルの符号化出力を取込む入力バッファ60の容量もMPX43からの全データを保持することができる容量が必要

となる。

【0057】この理由から、本実施例においては、入力バッファ60としてマルチポートメモリが採用される。入力バッファ60は、全伝送データを記憶すると共に、記憶データをチャンネル毎に管理し、各チャンネルのデータを図示しない出力ポートから復号タイミングで、即ち、各チャンネルの伝送レートに対応するレートで出力するようアドレス管理が行われるようになっている。

【0058】入力バッファ60からの各チャンネルの符号化出力はセレクタ61を介して復号化器20に供給される。セレクタ61はユーザーのチャンネル選択操作に基づくチャンネルの符号化出力を選択して復号化器20に与える。

【0059】復号化器20は、送信側の符号化器35の符号化出力を復号するものであり、図18の復号化器20と同一構成である。即ち、復号化器20は送信側の可変長符号表に対応する可変長復号表を用いて可変長復号化する可変長復号化回路、送信時に用いた量子化テーブルに対応する逆量子化テーブルを用いて逆量子化する逆量子化回路及び逆DCT回路を有している。更に、復号化器20は加算器及び動き補償回路等を有しており、フレーム間圧縮された符号化出力を復号化することができるようになっている。復号化器20はセレクタ61からの所定チャンネルの符号化出力を復号化して元の映像信号を復元するようになっている。

【0060】次に、このように構成された実施例の動作について図2の説明図を参照して説明する。図2は入力バッファ60の各チャンネルの符号化出力の管理を説明するためのものである。

【0061】映像送出器51乃至54は、夫々第1乃至第4チャンネルの映像信号を出力する。これらの映像信号には映像のジャンルを示す識別信号が重畠されている。映像送出器51乃至54からの映像信号は夫々符号化器35乃至38に供給されて、DCT処理、量子化処理及び可変長符号化処理が施される。符号化器35乃至38からの符号化出力は夫々出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59に与えられる。

【0062】一方、総合出力コントロール回路55は映像送出器51乃至54からの映像信号に重畠されている識別信号を識別し、上記(1)式に基づいて、出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レートを決定するコントロール情報を出力する。いま、例えば、映像送出器51乃至54から送出された映像信号に夫々スポーツ、ニュース、映画及び絵画鑑賞等の静止画を示す識別信号が重畠されているものとする。この場合には、上記(1)式の伝送レート係数K_a、K_b、K_c、K_dはK_a > K_b、K_c > K_dの関係を有する。つまり、総合出力コントロール回路55は、(1)式によって、スポーツのように動きが多いジャンルの映像については伝送レートを高く設定し、絵画鑑賞等の静止画のように動きが殆どないジャンルの映像については伝送レートを低く設

定する。

【0063】例えば、総合出力コントロール回路55は第1チャンネルの映像信号(スポーツ)の符号化出力のデータ送出レートとして7Mbpsを設定し、第2チャンネルの映像信号(ニュース)の符号化出力のデータ送出レートとして5Mbpsを設定し、第3チャンネルの映像信号(映画)の符号化出力のデータ送出レートとして5Mbpsを設定し、第4チャンネルの映像信号(静止画)の符号化出力のデータ送出レートとして3Mbpsを設定する。第1乃至第4チャンネルに割当てられるデータ送出レートの合計はMPX43の最大送出レート(この場合には20Mbps)に一致させる。

【0064】出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のバッファ占有量の情報は量子化コントロール回路44乃至47に与えられる。量子化コントロール回路44乃至47は、夫々バッファ占有量の情報に基づいて符号化器35乃至38で用いる量子化テーブルを制御することにより、符号化ビット数を出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レートに対応したものとする。

【0065】出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59は、夫々出力コントロール情報に基づくデータ送出レートで符号化器35乃至38からの符号化出力をMPX43に出力する。MPX43は出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59の出力を時間軸多重して図示しない伝送路に送出する。

【0066】こうして、出力バッファ及び出力コントロール56乃至59のデータ送出レートが制御される。映像送出器51乃至54から出力される映像のジャンルが時間と共に変化した場合においても、出力バッファ及び出力コントロール56乃至59の各データ送出レートの比率が変化するだけで、総データ量は一定となる。これにより、MPX43の出力レートは一定となると共に、各チャンネルの映像に適応した最適な符号化レートで符号化が行われる。

【0067】一方、受信側においては、多重された4チャンネル分の符号化出力は、デマルチプレクス処理することなく直接入力バッファ60に供給される。図2の入力バッファ60は第1乃至第4チャンネルの符号化出力の記憶領域を示している。図2の空白部は第1チャンネルのスポーツ映像の符号化出力の格納領域を示し、斜線部は第2チャンネルのニュース映像の符号化出力の格納領域を示し、網線部は第3チャンネルの映画映像の符号化出力の格納領域を示し、塗潰し部は第4チャンネルの静止映像の符号化出力の格納領域を示している。入力バッファ60はMPX43の最大伝送レートに対応した記憶領域を有しており、各チャンネルのデータ送出レートに対応した割合で各チャンネルの符号化出力が格納されることになる。

【0068】入力バッファ60は入力された符号化出力を

各チャンネル毎に管理し、図示しない出力ポートから各チャンネル毎のデータを復号タイミングで出力することができる。例えば、20Mbpsの伝送レートで伝送された符号化出力に対して、入力バッファ60は、図2に示すように、各出力ポートから第1乃至第4チャンネルの出力レート7Mbps、5Mbps、5Mbps又は3Mbpsで各チャンネルデータを出力するようにアドレス管理を行う。

【0069】入力バッファ60からの符号化出力はセレクタ61に供給される。ここで、ユーザーが第1チャンネルのスポーツを視聴するための操作を行うものとする。そうすると、セレクタ61は第1チャンネルのスポーツ映像の符号化出力を選択して復号化器20に出力する。復号化器20は可変長復号化処理、逆量子化処理及び逆DCT処理等によって元の映像信号を復元して図示しないモニタに出力する。こうして、送信側の映像送出器51から出力された映像信号に基づくスポーツ映像を視聴することができる。

【0070】ここで、ユーザーが第3チャンネルの映画映像を視聴するための操作を行うものとする。そうすると、セレクタ61は入力バッファ61の出力ポートから出力される第3チャンネルの映像信号の符号化出力を選択して復号化器20に与える。これにより、モニタ上には送信側の映像送出器53から出力された映像信号に基づく映画が映出される。上述したように、従来はチャンネル切換え後にDMPXの出力データを選択して入力バッファに与え、送信側の出力バッファの占有量と略一致するデータ量だけ入力バッファにデータが蓄積された後に復号を開始していくことから大きなタイムラグが発生していたが、本実施例では、入力バッファ60から全チャンネルの符号化出力が読み出し可能となっているので、チャンネル切換え時においても、復号化開始までのタイムラグは発生しない。

【0071】このように、本実施例においては、送信側において映像のジャンルを示す識別信号に基づいて各チャンネルデータ送出レートを決定しているので、各チャンネルの映像信号を過不足なく最適な割当で符号量で符号化することができる。例えば、動きが多い映像や複雑な映像には高い出力レートが割当てられ、逆に静止画等には低い出力レートを割当てられることから、ビットレート不足によって画質が低下することを防止すると共に、ビットレートが冗長になることを防止することができる。これにより、復元画像の画質を向上させることができる。また、受信側において、多重された4チャンネル分の符号化出力をデマルチプレクス処理することなく入力バッファに格納し、入力バッファが各チャンネル毎にデータを管理して読み出しを行っているので、チャンネル切換え時における復号化開始までのタイムラグを除去することができる。

【0072】なお、本実施例においては符号化器35乃至

38としてフレーム内圧縮だけでなくフレーム間圧縮も可能なものを採用したが、フレーム間圧縮に対応していない符号化器を用いてもよく、本実施例は必ずしも符号化方法に限定されるものではない。

【0073】図3は本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図である。図3において図1と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。図1の実施例においては映像のジャンルに基づいて各チャンネルの伝送レート係数を設定したが、本実施例は映像信号の動きを検出して各チャンネルの伝送レート係数を設定するものである。

【0074】映像送出器71乃至74は、アナログ放送用のテレビカメラ又はVTRから得られる各種の映像信号をデジタル信号に変換して送出することができる。本実施例においては、映像送出器71乃至74からの映像信号は夫々符号化器35乃至38に与えられると共に、動き検出回路75乃至78にも与えられる。動き検出回路75乃至78は同一構成である。

【0075】図4は図3中の動き検出回路75乃至78の具体的な構成を示すブロック図である。

【0076】映像送出器71乃至74からの映像信号は動き検出回路75乃至78の減算回路81に入力される。減算回路81の出力はフレームメモリ83に供給され、フレームメモリ83は入力された信号を1フレーム期間遅延させて減算回路81に出力する。減算回路81は、入力された映像信号からその1フレーム遅延信号を減算することにより、画素単位で動きを検出して検出結果を加算回路84に出力する。

【0077】加算回路84の出力はラッチ85に供給され、ラッチ85は画素レートのクロックによって、入力された信号をラッチして加算回路84に出力する。加算回路84は、減算回路81からの動き検出結果とラッチ85からの前画素の動き検出結果とを累積加算してラッチ85に出力する。

【0078】一方、映像送出器71乃至74からの映像信号は動き検出回路75乃至78のフレーム同期検出回路82にも入力されている。フレーム同期検出回路82は入力された映像信号のフレーム同期を検出して、フレーム周期のフレームクロック、例えば1フレームに1回アップエッジが存在する“1”，“0”的信号を発生してラッチ86に出力する。ラッチ86は画素レートのクロックによってフレームクロックをラッチしてラッチ85のクリア端CLに供給する。ラッチ85はフレームクロックでクリアされて、画素レートのクロックで加算回路84の出力をラッチする。即ち、ラッチ85の出力は1フレーム毎の動き検出結果の累積値となる。

【0079】ラッチ85の出力は継続接続されたラッチ87乃至90を介してΣ回路91に供給される。ラッチ87乃至90はフレームクロックによって入力された信号をラッチする。ラッチ87乃至89の出力は夫々次段のラッチ88乃至90

に供給されると共に、Σ回路91にも供給される。ラッチ87乃至90からは連続した4フレームの動き検出結果のフレーム累積値が出力されることになり、Σ回路91は4フレーム分の動き検出結果のフレーム累積値を加算して平均を求めビットシフタ92に出力する。ビットシフタ92は入力された信号をビットシフトすることにより、上位数ビットのみを総合出力コントロール回路79に出力する。

【0080】総合出力コントロール回路79には動き検出*

$$Rout(K) = \{K / (K_a + K_b + K_c + K_d)\} \times Rall \quad \dots \quad (2)$$

但し、 $K = K_a, K_b, K_c, K_d$ (伝送レート係数=動き検出結果) であり、Rall はMPX43の最大送出レートである。

【0082】他の構成は図1の実施例と同様である。

【0083】次に、このように構成された実施例の動作について説明する。

【0084】映像送出器71乃至74から出力された映像信号は夫々符号化器35乃至38に供給されると共に、動き検出回路75乃至78にも供給される。動き検出回路75乃至78は、夫々入力された映像信号の動きを検出して動き検出結果を総合出力コントロール回路79に出力する。総合出力コントロール回路79は上記(2)式に示す演算によって出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ伝送レートを算出する。

【0085】動き検出回路75乃至78は動き検出結果の4フレーム分の平均を求めており、シーンチェンジ等によってデータ送出レートが著しく変動して、各チャンネルの画質が急激に変化することが防止される。

【0086】いま、例えば、動き検出回路75乃至78からの動き検出結果が夫々 15, 10, 4, 2 であるものとする。動き検出回路75からの動き検出結果が大きいことから、映像送出器71からの第1チャンネルの映像はスポーツ等の動きが多い映像であることが予想される。逆に、動き検出回路78からの動き検出結果が小さいことから、映像送出器74からの第4チャンネルの映像は例えば絵画鑑賞等の静止画の映像であることが予想される。

【0087】ところで、符号化器35乃至38はフレーム内圧縮の外にフレーム間圧縮も可能である。フレーム間圧縮において参照画像との差分値をDCT処理及び量子化処理することから、静止画の場合には符号量を十分に小さくすることができる。逆に、動きが大きい画像では、符号量は比較的大きくなる。この理由から、総合出力コントロール回路79は、上記(2)式に基づいて、動きが多い映像の符号化出力の伝送レートを高くし、動きが殆どない映像の符号化出力の伝送レートを低くする。

【0088】総合出力コントロール回路79は上記(2)式に基づく出力コントロール情報を出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59に与える。これにより、出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59はデータ送出レートが設定されて、符号化器35乃至38からの符号化出力を設定された送出レートでMPX43に出力する。

* 回路75乃至78から動き検出結果が供給される。総合出力コントロール回路79は出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59に対応する伝送レート係数として夫々動き検出回路75乃至78からの動き検出結果を用い、下記(2)式に示す演算によって各出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レートを決定する。

【0081】

※なお、映像送出器71乃至74からの映像の動き量が時間と共に変化する場合においても、出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59からの出力データの総データ量は一定であり、MPX43の出力レートも一定である。

【0089】他の作用は図1の実施例と同様である。

【0090】このように、本実施例においては、総合出力コントロール回路79が各チャンネルの映像信号の動き検出結果に基づいて各チャンネルのデータ送出レートを設定しているので、各チャンネルに最適の符号量が割当られる。例えば、動きの多い映像には高い出力レートが割当られ、逆に静止画のように動きが少ない映像信号には低い出力レートが割当られることから、動きが多い映像を符号化する場合のビットレート不足による画像の劣化を防止すると共に、静止画のように動きが少ない映像信号を符号化する場合にビットレートが冗長になることを防止することができる。こうして、図1の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0091】また、各チャンネルの映像信号の1フレーム単位の動き検出結果を複数フレームに亘って平均化し、平均結果に基づいて各チャンネルのデータ送出レートを決定していることから、動きが多い映像信号には段階的に高い出力レートを割当ることができ、逆に静止画のように動きが少ない映像信号には段階的に低い出力レートを割当ることができるので、突発的に動きが多くなった映像を符号化する場合においてビットレートが著しく変動することを防止して、安定した画質を得ることができる。

【0092】図5は本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図である。図5において図1と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0093】映像送出器95乃至98は、アナログ放送用のテレビカメラ又はビデオテープレコーダ(VTR)から得られる各種の映像信号をデジタル信号に変換して送出することができる。本実施例においては、映像送出器95乃至98は映像信号を送出するだけでなく、送出する映像信号に重畠されているスーパーインポーズ信号の重畠量を示す識別信号を有効映像信号以外のフレームのブランкиング期間に重畠して送出するようになっている。映像送出器95乃至98から送出された映像信号は、符号化器35乃至38及び総合出力コントロール回路99に供給され

る。なお、映像送出器95乃至98は、例えばスーパーインポーズ信号を重複させるオンスクリーンディスプレイ装置（図示せず）からスーパーインポーズ信号の重複量を示す識別信号を得ることもできる。

【0094】総合出力コントロール回路99は映像送出器95乃至98の出力映像信号に重複された識別信号を識別し、識別結果に基づいて出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レートを制御するための *

$$Rout(K) = \{K / (K_a + K_b + K_c + K_d)\} \times Rall \quad \dots (3)$$

但し、 $K = K_a, K_b, K_c, K_d$ （伝送レート係数=識別信号）であり、 $Rall$ はMPX43の最大伝送レートである。

【0096】次に、このように構成された実施例の動作について説明する。

【0097】映像送出器95乃至98から出力された映像信号は夫々符号化器35乃至38に供給されると共に、総合出力コントロール回路99にも供給される。総合出力コントロール回路99は、入力された第1乃至第4チャンネルの映像信号に含まれる識別信号を第1乃至第4チャンネルの伝送レート係数として用いて、上記（3）式に示す演算を行う。この演算によって、総合出力コントロール回路99は出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ伝送レートを設定するための出力コントロール情報を得る。

【0098】いま、例えば、映像送出器95乃至98からの映像信号に含まれる識別信号が夫々4, 3, 2, 1であるものとする。なお、識別信号の値はスーパーインポーズ信号の重複量に比例している。即ち、映像送出器95の識別信号が最も大きいことから、映像送出器95からの第1チャンネルの映像にはスーパーインポーズされた文字が多く表示されていることが示される。逆に、映像送出器98からの第4チャンネルの映像にはスーパーインポーズされた文字が殆ど含まれていない。

【0099】ところで、符号化器35乃至38のDCT処理は画素データを周波数成分に変換するものである。一般的な画像では、高域のDCT変換係数のパワーは比較的小さい。従って、DCT変換係数を量子化して、水平及び垂直の低域から高域に向かって順次配列することにより、高域側の量子化出力は0の連続になりやすい。これにより、圧縮率を向上させている。ところが、画像の文字部近傍においては、文字と背景との輝度差が大きいことから、量子化出力は高域においても比較的大きなパワーを有する。このため、文字を有する画像については、文字部近傍においても十分な画質を得るために大きな割当て符号量を必要とする。

【0100】この理由から、総合出力コントロール回路99は、上記（3）式に基づいて、スーパーインポーズ信号の重複量が多い映像の符号化出力の伝送レートを高くし、重複量が少ない映像の符号化出力の伝送レートを低くする。

* 出力コントロール情報を出力する。即ち、総合出力コントロール回路99は、映像送出器95乃至98からの各映像信号に重複されているスーパーインポーズ信号の重複量を示す識別信号を伝送レート係数 K_a, K_b, K_c, K_d として用い、下記（3）式に示す演算によって、各出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レート $Rout$ を設定する。

【0095】

※【0101】総合出力コントロール回路99は上記（3）式に基づく出力コントロール情報を出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59に与える。これにより、出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59はデータ送出レートが設定されて、符号化器35乃至38からの符号化出力を設定された送出レートでMPX43に出力する。なお、映像送出器95乃至98からの映像に重複されるスーパーインポーズ信号の重複量が時間と共に変化する場合においても、出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59からの出力データの総データ量は一定であり、MPX43の出力レートも一定である。

【0102】他の作用は図1の実施例と同様である。

【0103】このように、本実施例においては、総合出力コントロール回路99が各チャンネルの映像信号のスーパーインポーズ信号重複量に基づいて各チャンネルのデータ送出レートを設定しているので、各チャンネルに最適の符号量が割当てられる。これにより、図1の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0104】図6は本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図である。図6において図1と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0105】映像送出器101乃至104は、テレビカメラ又はビデオテープレコーダ（VTR）から得られる各種の映像信号をデジタル信号に変換して送出することができる。本実施例においては、映像送出器101乃至104は映像信号を送出するだけでなく、送出する映像信号の1フレームの画素数を示す識別信号を有効映像信号以外のフレームのブランкиング期間に重複して送出するようになっている。例えば、映像送出器101乃至104から出力される映像信号がCCTIRの勧告601である場合には、この映像信号の1フレームの画素数は 720×480 であり、識別信号はこの画素数に対応した値となる。映像送出器101乃至104から送出された映像信号は、符号化器35乃至38及び総合出力コントロール回路105に供給される。

【0106】総合出力コントロール回路105は映像送出器101乃至104の出力映像信号に重複された識別信号を識別し、識別結果に基づいて出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レートを制御するための出力コントロール情報を出力する。即ち、総合出力

コントロール回路105 は、映像送出器101 乃至104 からの各映像信号に挿入されている識別信号を伝送レート係数 K_a, K_b, K_c, K_d として用い、下記(4)式に *

$$Rout(K) = \{K / (K_a + K_b + K_c + K_d)\} \times Rall \quad \dots (4)$$

但し、 $K = K_a, K_b, K_c, K_d$ (伝送レート係数=識別信号) であり、 $Rall$ は MPX43 の最大伝送レートである。

【0108】次に、このように構成された実施例の動作について説明する。

【0109】映像送出器101 乃至104 から出力された映像信号は夫々符号化器35乃至38に供給されると共に、総合出力コントロール回路105 にも供給される。総合出力コントロール回路105 は、入力された第1乃至第4チャンネルの映像信号に含まれる識別信号を第1乃至第4チャンネルの伝送レート係数として用いて、上記(4)式に示す演算を行う。この演算によって、総合出力コントロール回路105 は出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ伝送レートを設定するための出力コントロール情報を得る。

【0110】いま、例えば、映像送出器101 乃至104 から夫々 VGA (640×480) , CIF (352×288) , CIF, QCIF (176×144) 規格の映像信号が 出力されるものとする。これらの映像信号に含まれている識別信号は夫々 4, 2, 2, 1 であるものとする。総合出力コントロール回路105 は、これらの識別信号を伝送レート係数として用いて上記(4)式の演算を実行する。これにより、1フレームの画素数が多い映像の符号化出力の伝送レートは高く設定され、画素数が少ない映像の符号化出力の伝送レートは低く設定される。

【0111】総合出力コントロール回路105 は上記(4)式に基づく出力コントロール情報を出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59に与える。これにより、出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59はデータ伝送レートが設定されて、符号化器35乃至38からの符号化出力を設定された送出レートで MPX43 に出力する。なお、映像送出器101 乃至104 からの映像の1フレームの画素数が時間と共に変化する場合においても、出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59からの出力データの総データ量は一定であり、MPX43の出力

$$Rout(K) = \{K / (K_a + K_b + K_c + K_d)\} \times Rall \quad \dots (5)$$

但し、 $K = K_a, K_b, K_c, K_d$ (伝送レート係数=識別信号) であり、 $Rall$ は MPX43 の最大伝送レートである。

【0118】次に、このように構成された実施例の動作について説明する。

【0119】映像送出器106 乃至109 から出力された映像信号は夫々符号化器35乃至38に供給されると共に、総合出力コントロール回路110 にも供給される。総合出力コントロール回路110 は、入力された第1乃至第4チャ

* 示す演算によって、各出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ伝送レート $Rout$ を設定する。

【0107】

※ レートも一定である。

【0112】他の作用は図1の実施例と同様である。

【0113】このように、本実施例においては、総合出力コントロール回路105 が各チャンネルの映像信号の1フレームの画素数に基づいて各チャンネルのデータ伝送レートを設定しているので、各チャンネルに最適の符号量が割当てられる。これにより、図1の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0114】図7は本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図である。図7において図1と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。本実施例は1秒間のフレーム数に基づいて出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ伝送レートを設定するものである。

【0115】映像送出器106 乃至109 は、テレビカメラ又はVTRから得られる各種の映像信号をデジタル信号に変換して送出することができる。本実施例においては、映像送出器106 乃至109 は映像信号を送出するだけでなく、送出する映像信号の1秒当たりのフレーム数を示す識別信号を有効映像信号以外のフレームのブランкиング期間に重複して送出するようになっている。映像送出器106 乃至109 から送出された映像信号は、符号化器35乃至38及び総合出力コントロール回路110 に供給される。

【0116】総合出力コントロール回路110 は、図1の実施例と同様に、映像送出器106 乃至109 の出力映像信号に重複された識別信号を識別し、識別結果に基づいて出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ伝送レートを制御するための出力コントロール情報を出力する。即ち、総合出力コントロール回路110 は、映像送出器106 乃至109 からの各映像信号に挿入されている識別信号を伝送レート係数 K_a, K_b, K_c, K_d として用い、下記(5)式に示す演算によって、各出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ伝送レートを設定する。

【0117】

★ チャンネルの映像信号に含まれる識別信号を第1乃至第4チャンネルの伝送レート係数として用いて、上記(5)式に示す演算を行う。この演算によって、総合出力コントロール回路110 は出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ伝送レートを設定するための出力コントロール情報を得る。

【0120】いま、例えば、映像送出器106 乃至109 から送出される映像信号の1秒当たりのフレーム数が夫々 30, 15, 15, 10 であり、その識別信号が夫々

4, 2, 2, 1 であるものとする。総合出力コントロール回路110 は、これらの識別信号を伝送レート係数として用いて上記(5)式の演算を実行する。これにより、1秒当たりのフレーム数が多い映像の符号化出力の伝送レートは高く設定され、フレーム数が少ない映像の符号化出力の伝送レートは低く設定される。

【0121】こうして、出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レートが設定されて、符号化器35乃至38からの符号化出力が設定された送出レートでMPX43に出力される。なお、映像送出器106 乃至109 からの映像の1フレームの画素数が時間と共に変化する場合においても、出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59からの出力データの総データ量は一定であり、MPX43の出力レートも一定である。

【0122】他の作用は図1の実施例と同様である。

【0123】このように、本実施例においては、総合出力コントロール回路110 が各チャンネルの映像信号の1秒当たりのフレーム数に基づいて各チャンネルのデータ送出レートを設定しているので、各チャンネルに最適の符号量が割当てられる。これにより、図1の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0124】図8は本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図である。図8において図3と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0125】本実施例は動き検出回路75乃至78を省略し、符号化器35乃至38に代えて符号化器111 乃至114 を採用して、符号化器111 乃至114 が得た動き検出結果を総合出力コントロール回路79に供給した点が図3の実施例と異なる。

【0126】図9は図8中の符号化器111 乃至114 の具体的な構成を示すブロック図である。図9において図18と同一の構成要素には同一符号を付してある。

【0127】符号化器111 乃至114 は相互に同一構成である。映像送出器71乃至74からの映像信号は夫々符号化器111 乃至114 の入力端子1を介してラスタブロック変換回路2に供給される。ラスタブロック変換回路2は、入力された信号を例えば8画素×8水平走査線のブロック単位のデータに変換して差分回路3に出力する。差分回路3はスイッチ5を介して前フレームのデータが参照画像として入力されて、フレーム間圧縮処理時にはラスタブロック変換回路2の出力から参照画像のデータを引き算してDCT回路6に出力し、フレーム内圧縮処理時にはラスタブロック変換回路2の出力をそのままDCT回路6に出力するようになっている。

【0128】DCT回路6は差分回路3の出力を8×8の2次元DCT処理して量子化回路7に出力する。量子化回路7は、量子化コントロール回路44乃至47が設定した量子化テーブルの量子化係数を用いて、DCT回路6出力を量子化してビットレートを低減するようになって

いる。量子化出力は可変長符号化回路9に供給される。可変長符号化回路9は、入力されたデータを可変長符号に変換してビットレートを更に低減させバッファ及び出力コントロール回路56乃至59を介して出力する。

【0129】量子化回路7からの量子化出力は逆量子化回路11にも与えられる。逆量子化回路11は量子化出力を逆量子化して逆DCT回路12に出力する。逆DCT回路12は逆量子化回路11の出力を逆DCT処理してDCT処理以前の元のデータに戻して加算器13に出力する。加算器13の出力は、1フレーム期間遅延させるフレームメモリ14及び動き補償回路15を介して加算器13に与えられており、加算器13は現フレームの差分データと前フレームのデータとを加算することにより、差分回路3による差分処理以前の元のデータ(ローカルデコードデータ)に戻してフレームメモリ14に出力する。フレームメモリ14の出力は動きベクトル検出回路4にも与えられる。

【0130】動きベクトル検出回路4はラスタブロック変換回路2の出力も入力されており、例えば全探索型動きベクトル検出によるマッチング計算によって動きベクトルを所定のブロック単位(マクロブロック)で求めて動き補償回路15に出力する。動き補償回路15は、動きベクトルに基づいて、フレームメモリ14の出力を動き補償し、動き補償した前フレームのデータを参照画像としてスイッチ5を介して差分回路3に出力する。

【0131】本実施例においては動きベクトル検出回路4からの動きベクトルは動きベクトル累積器116にも与えられるようになっている。動きベクトル累積器116は入力された動きベクトルをフレーム単位で累積して累積値を動きベクトル平均化器117に出力する。動きベクトル平均化器117は、入力されたフレーム単位の動きベクトル値を複数フレームに亘って平均化し、動き検出結果として総合出力コントロール回路79に出力するようになっている。

【0132】次に、このように構成された実施例の動作について説明する。

【0133】本実施例は符号化器111 乃至114 が求めた動き検出結果に基づいて、総合出力コントロール回路79が出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レートを決定している点が図3の実施例と異なる。

【0134】映像送出器71乃至74からの映像信号は、夫々符号化器111 乃至114 の入力端子1を介してラスタブロック変換回路2に供給される。ラスタブロック変換回路2に入力された映像信号は例えば8×8画素単位にブロック化され、差分回路3を介してDCT回路6に与えられる。フレーム内圧縮モード時には、ラスタブロック変換回路2からのブロックデータはそのままDCT回路6に与えられ、DCT回路6によってDCT処理されて周波数成分に変換され、更に量子化回路7によって量子化されてデータ量が削減される。量子化出力は可変長符

号化回路9によって可変長符号に変換されて出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59に出力される。

【0135】一方、フレーム間圧縮モード時には、差分回路3はラスタブロック変換回路2からの現フレームのデータと動き補償回路15からの動き補償された前フレームの参照画像のデータとの差分をDCT回路6に出力する。この場合には、この差分(予測誤差)のみがDCT処理、量子化処理及び可変長符号化処理される。

【0136】参照画像は量子化回路7の量子化出力を用いて作成される。即ち、量子化出力は逆量子化回路11によって逆量子化され、逆DCT回路12によって逆DCT処理されて元の差分値が復元される。逆DCT回路12の出力は加算器13に与えられる。加算器13の出力はフレームメモリ14によって1フレーム遅延され、動き補償回路15によって動き補償された後スイッチ5を介して加算器13に与えられる。加算器13は前フレームまでの差分値を累積加算して、現フレームのデータ(ローカルデコードデータ)を再現する。

【0137】一方、ラスタブロック変換回路2からの現フレームのデータは動きベクトル検出回路4にも供給されている。動きベクトル検出回路4は、この現フレームのデータとフレームメモリ14からの前フレームの再現データとの間で動きベクトルを検出して動き補償回路15に出力する。動き補償回路15は動きベクトルを用いてフレームメモリ14からの前フレームの再現データを動き補償することにより、動き補償した参照画像を作成して差分回路3に出力している。

【0138】ところで、動きベクトル検出回路4は、動きベクトルをマクロブロック単位で求めている。動きベクトル累積器116は動きベクトル検出回路4からの動きベクトルを累積することにより、フレーム単位の動きベクトル累積値を得る。この動きベクトル累積値は動きベクトル平均化器117に与えられて平均化され、動き検出結果として総合出力コントロール回路79に与えられる。

【0139】他の動作は図3の実施例と同様である。例えば、符号化器111乃至114から得られる動き検出結果が夫々8/16, 4/16, 4/16, 1/16であるものとすると、映像送出器71からの第1チャンネルの映像信号の動きが最も大きく、映像送出器74からの第4チャンネルの映像信号の動きが最も小さいものと判断することができる。この場合には、総合出力コントロール回路79は、上記(2)式の演算を行うことにより、第1チャンネルからの映像信号の符号化出力の伝送レートを最も高くし、第4チャンネルからの映像信号の符号化出力の伝送レートを最も低くする。

【0140】他の作用は図3の実施例と同様である。

* 【0141】このように、本実施例においては、符号化器の動きベクトル検出回路を利用して各チャンネルの映像信号の動きを検出しているので、図3の実施例の効果の外に、回路を簡素化することができるという利点もある。

【0142】図10は本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図である。図10において図8と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

10 【0143】本実施例は、符号化器111乃至114に代えて符号化器121乃至124を採用し、総合出力コントロール回路79に代えて総合出力コントロール回路125を採用した点が図8と異なる。本実施例は映像中の文字の量を符号化器によって検出することによって、出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レートを決定するものである。

【0144】図11は図10中の符号化器121乃至124の具体的な構成を示すブロック図である。図11において図9と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

20 【0145】符号化器121乃至124は同一構成であり、映像送出器71乃至74からの映像信号は夫々符号化器121乃至124の入力端子1に入力される。符号化器121乃至124は図9の動きベクトル累積器116及び動きベクトル平均化器117を削除し、DCT中域係数検出器126及び係数平均化器127を設けた点が図9の符号化器111乃至114と異なる。

30 【0146】DCT中域係数検出器126にはDCT回路6からのDCT変換係数が与えられ、DCT中域係数検出器126はDCT変換係数の中域の係数をフレーム単位で累積して累積値を係数平均化器127に出力する。係数平均化器127は、入力された1フレーム単位のDCT中域係数累積値を複数フレームに亘って平均化し、DCT中域係数平均値を総合出力コントロール回路125に出力するようになっている。

40 【0147】総合出力コントロール回路125は、DCT中域係数平均値に基づいて、出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レートを制御するための出力コントロール情報を出力する。即ち、総合出力コントロール回路125は、DCT中域係数平均値を伝送レート係数K_a, K_b, K_c, K_dとして用い、下記(6)式に示す演算によって、各出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レートR_{out}を設定する。

【0148】

$$R_{out}(K) = \{K / (K_a + K_b + K_c + K_d)\} \times R_{all} \quad \cdots (6)$$

但し、K=K_a, K_b, K_c, K_d(伝送レート係数=DCT中域係数平均値)であり、R_{all}はMPX43の最大伝送レートである。

* 【0149】次に、このように構成された実施例の動作について説明する。

※50 【0150】映像送出器71乃至74からの映像信号は、夫

々符号化器121 乃至124 の入力端子1 を介してラスタブロック変換回路2 に供給される。ラスタブロック変換回路2 に入力された映像信号は例えば8×8画素単位にブロック化され、差分回路3 を介してDCT回路6 に与えられる。フレーム内圧縮モード時には、ラスタブロック変換回路2 からのブロックデータはそのままDCT回路6 に与えられ、フレーム間圧縮モード時には予測誤差のみがDCT回路6 に与えられることは図9と同様である。

【0151】DCT回路6 は入力されたブロックデータをDCT処理して周波数成分に変換する。本実施例においては、DCT回路6 からのDCT変換係数は量子化回路7 に与えられると共に、DCT中域係数検出器126 にも与えられる。ところで、画像中の文字部をDCT処理すると、DCT変換係数の中域成分が大きくなることが知られている。従って、DCT変換係数の中域係数を1フレームに亘って累積することにより、画像中に含まれる文字の量を検出することができる。この理由から、DCT中域係数検出器126 はDCT中域係数を1フレーム期間累積して、累積値を係数平均化器127 に出力する。この累積値は係数平均化器127 において数フレームに亘って加算されて平均化され、DCT中域係数平均値が求められる。

【0152】総合出力コントロール回路125 は符号化器121 乃至124 からのDCT中域係数平均値を伝送レート係数として用いて、上記(6)式に示す演算によって出力バッファ及び出力バッファコントロール回路56乃至59のデータ送出レートを決定する。

【0153】例えば、符号化器121 乃至124 から得られるDCT中域係数平均値が夫々8/16, 4/16, 4/16, 1/16であるものとすると、映像送出器71からの第1チャンネルの映像に文字が最も多く含まれ、映像送出器74からの第4チャンネルの映像に含まれる文字数は最も少ないものと判断することができる。この場合には、総合出力コントロール回路125 は、上記(6)式の演算を行うことにより、第1チャンネルからの映像信号の符号化出力の伝送レートを最も高くし、第4チャンネルからの映像信号の符号化出力の伝送レートを最も低くする。

【0154】他の作用は図8の実施例と同様である。

【0155】このように、本実施例においては、符号化器のDCT変換係数から各チャンネルの映像に含まれる文字の量を検出しているので、映像送出器からスーパーインポーズ信号の重畠量を示すデータが与えられなくても、最適なレート制御が可能となる。また、係数平均化

$$Rout(K) = \{K / (K_a + K_b + K_c + K_d)\} \times Rall \quad \dots (7)$$

但し、 $K = K_a, K_b, K_c, K_d$ (伝送レート係数=DCT高域係数平均値) であり、Rall はMPX43の最大伝送レートである。

【0163】次に、このように構成された実施例の動作

* 器によって、1フレーム単位のDCT中域係数の累積値を数フレームに亘って平均化し、平均値に基づいて各チャネルのデータ送出レートを設定しているので、文字が多い映像信号には段階的に高い出力レートを割当てることができ、逆に文字が少ない映像信号には段階的に低い出力レートを割当てることができることから、突発的に文字が多くなった映像を符号化する場合においてピットレートが著しく変動して画質が不安定となることを防止することができる。

10 【0156】図12は本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図である。図12において図10と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0157】本実施例は、符号化器121 乃至124 に代えて符号化器131 乃至134 を採用し、総合出力コントロール回路125 に代えて総合出力コントロール回路135 を採用した点が図10と異なる。

【0158】図13は図12中の符号化器131 乃至134 の具体的な構成を示すブロック図である。

20 【0159】符号化器131 乃至134 は同一構成であり、映像送出器71乃至74からの映像信号は夫々符号化器131 乃至134 の入力端子1 に入力される。符号化器131 乃至134は図11のDCT中域係数検出器126 及び係数平均化器127 に夫々代えてDCT高域係数検出器136 及び係数平均化器137 を設けた点が図11の符号化器121 乃至124 と異なる。

【0160】DCT高域係数検出器136 にはDCT回路6からのDCT変換係数が与えられ、DCT高域係数検出器136 はDCT変換係数の高域の係数をフレーム単位で累積して累積値を係数平均化器137 に出力する。係数平均化器137 は、入力された1フレーム単位のDCT中域係数累積値を複数フレームに亘って平均化し、DCT中域係数平均値を総合出力コントロール回路135 に出力するようになっている。

【0161】総合出力コントロール回路135 は、DCT高域係数平均値に基づいて、出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レートを制御するための出力コントロール情報を出力する。総合出力コントロール回路135 は、DCT高域係数平均値を伝送レート

40 係数 K_a, K_b, K_c, K_d として用い、下記(7)式に示す演算によって、各出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レート $Rout$ を設定する。

【0162】

※について説明する。

【0164】符号化器131 乃至134 のDCT回路6 は入力されたブロックデータをDCT処理して周波数成分に変換する。本実施例においては、DCT回路6 からのD

CT変換係数は量子化回路7に与えられると共に、DCT高域係数検出器136にも与えられる。文字が多い画像のように、細かい絵柄の画像をDCT処理すると、DCT変換係数の高域成分のパワーが大きくなる。従って、DCT変換係数の高域係数を1フレームに亘って累積することにより、画像中の画像の細かさを検出することができる。この理由から、DCT高域係数検出器136はDCT高域係数を1フレーム期間累積して、累積値を係数平均化器137に出力する。この累積値は係数平均化器137において数フレームに亘って加算されて平均化され、DCT高域係数平均値が求められる。

【0165】総合出力コントロール回路135は符号化器131乃至134からのDCT高域係数平均値を伝送レート係数として用いて、上記(7)式に示す演算によって出力バッファ及び出力バッファコントロール回路56乃至59のデータ送出レートを決定する。

【0166】例えば、符号化器131乃至134から得られるDCT高域係数平均値が夫々8/16, 4/16, 4/16, 1/16であるものとすると、映像送出器71からの第1チャンネルの映像の絵柄が最も細かく、映像送出器74からの第4チャンネルの映像の絵柄は最も粗いものと判断することができる。この場合には、総合出力コントロール回路135は、上記(7)式の演算を行うことにより、第1チャンネルからの映像信号の符号化出力の伝送レートを最も高くし、第4チャンネルからの映像信号の符号化出力の伝送レートを最も低くする。

【0167】他の作用は図10の実施例と同様である。

【0168】このように、本実施例においては、符号化器のDCT変換係数から各チャンネルの映像の絵柄の細

* かさを検出しているので、最適なレート制御が可能となる。

【0169】図14は本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図である。図14において図12と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0170】本実施例は符号化器131乃至134及び総合出力コントロール回路135に代えて符号化器141乃至144及び総合出力コントロール回路145を採用した点が図12の実施例と異なる。

【0171】図15は図14中の符号化器131乃至134の具体的な構成を示すブロック図である。図15において図13と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0172】符号化器141乃至144は、図13のDCT高域係数検出器136及び係数平均化器137に代えて量子化出力高域検出器146及び係数平均化器147を用いている。量子化出力高域検出器146は量子化出力の高域成分を1フレームに亘って累積し、累積値を係数平均化器147に出力する。係数平均化器147は数フレーム分の累積値を平均化して量子化出力高域平均値を総合出力コントロール回路145に出力するようになっている。

【0173】総合出力コントロール回路145は、量子化出力高域平均値を伝送レート係数として用いて、下記(8)式に示す演算によって出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レートを決定するようになっている。

【0174】

$$R_{out}(K) = \{K / (K_a + K_b + K_c + K_d)\} \times R_{all} \quad \dots (8)$$

※出力高域平均値を伝送レート係数として用いて、上記(8)式の演算によって出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レートを決定する。

【0175】このように構成された実施例においては、映像送出器71乃至74からの映像信号は夫々符号化器141乃至144に与えられて符号化される。本実施例においては、符号化器141乃至144の量子化回路7からの量子化出力は可変長符号化回路9に与えられると共に、量子化出力高域検出器146にも与えられる。

【0176】上述したように、細かい絵柄の画像が入力された場合には、DCT変換係数の高域成分は大きくなる。しかし、量子化幅によっては、量子化出力の高域成分は0となることもあり、伝送レートの設定に量子化出力の高域成分を用いたほうがよいこともある。この理由から、本実施例では、量子化出力の高域成分を量子化出力高域検出器146によって検出する。更に、係数平均化器147は検出した量子化出力高域成分の累積値を平均化して、量子化出力高域平均値を総合出力コントロール回路145に出力する。

【0177】総合出力コントロール回路145は、量子化

※50

符号化器は1系統の処理回路のみを記載しているが、実際には、映像信号は輝度信号と色差信号とに分離されて、輝度信号処理系と色差信号処理系の2系統の処理回路によって符号化される。即ち、符号化器は輝度信号処理系と略同様の構成の色信号処理系を有し、輝度信号処理系の量子化出力と色信号処理系の量子化出力をセレクタによって多重して可変長符号化処理するようになっている。本実施例においては、色信号処理系のDCT変換係数のパワーに基づいて総合出力コントロール回路155を制御する。

【0183】即ち、色信号処理系158は輝度信号処理系のラスタブロック変換回路2、差分回路3、動きベクトル検出回路5、スイッチ5、DCT回路6、量子化回路7、逆量子化回路11、逆DCT回路12、加算器13、フレームメモリ14、動き補償回路15(図11参照)と夫々同一構成のラスタブロック変換回路2'、差分回路3'、動きベクトル検出回路5'、スイッチ5'、DCT回路6'、量子化回路7'、逆量子化回路11'、逆DCT回路12'、加算器13'、フレームメモリ14'、動き補償回

$$R_{out}(K) = \{K / (K_a + K_b + K_c + K_d)\} \times R_{all} \quad \dots (9)$$

但し、 $K = K_a, K_b, K_c, K_d$ (伝送レート係数=色変換係数平均値)であり、 R_{all} はMPX43の最大伝送レートである。

【0188】このように構成された実施例においては、映像送出器71乃至74からの映像信号は夫々符号化器151乃至154に与えられて符号化される。符号化器151乃至154の色信号処理系158のDCT回路6'はDCT変換係数をパワー検出器156に出力する。パワー検出器156はDCT変換係数のパワーを1フレーム単位で累積して係数平均化器157に出力する。累積されたパワーは係数平均化器157によって数フレームに亘って平均化され、色変換係数平均値として総合出力コントロール回路155に与えられる。

【0189】色変換係数平均値は画像の色の濃さに対応するものであり、総合出力コントロール回路155は色変換係数平均値を伝送レート係数として用いて上記(9)式の演算により各チャンネルのデータ送出レートを求める。

【0190】他の作用及び効果は図10の実施例と同様である。

【0191】本発明は上記各実施例に限定されるものではなく、総合出力コントロール回路125が他の要因によってデータ送出レートを決定してもよい。例えば、他の要因としては、入力される各チャンネルの映像がカラー画像であるか白黒画像であるか等がある。

【0192】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1によれば、各チャンネルの符号化レートを各チャンネルの映像信号のジャンルに基づいて設定しているので、各チャンネルに最適な符号化レートを割当てることができ、

*路15'を有している。

【0184】本実施例においては、DCT回路6'からのDCT変換係数は量子化回路7'に与えられると共に、パワー検出器156にも与えられる。パワー検出器156は1フレーム単位でDCT変換係数のパワーを累積して、累積値を係数平均化器157に出力するようになっている。係数平均化器157は累積値を数フレームに亘って平均化して色変換係数平均値を総合出力コントロール回路155に出力する。

10 【0185】なお、量子化回路7'からの量子化出力は、輝度信号処理系16のセレクタ159に供給され、輝度信号処理系の量子化出力に多重されて可変長符号化回路9に出力されるようになっている。

【0186】総合出力コントロール回路155は、色変換係数平均値を伝送レート係数として用いて、下記(9)式に示す演算によって出力バッファ及び出力コントロール回路56乃至59のデータ送出レートを決定するようになっている。

【0187】

※復元画像の画質を向上させることができるという効果を有する。

【0193】以上説明したように本発明の請求項3によれば、各チャンネルの映像信号の動きを検出し検出結果に基づいて各チャンネルの符号化レートを設定しているので、各チャンネルに最適な符号化レートを割当てることができ、復元画像の画質を向上させることができるという効果を有する。

30 【0194】以上説明したように本発明の請求項6によれば、各チャンネルの映像信号に重畠されているスーパーインポーズ信号の重畠量に基づいて各チャンネルの符号化レートを設定しているので、各チャンネルに最適な符号化レートを割当てることができ、復元画像の画質を向上させることができるという効果を有する。

【0195】以上説明したように本発明の請求項8によれば、各チャンネルの映像信号の1フレームの画素数に基づいて各チャンネルの符号化レートを設定しているので、各チャンネルに最適な符号化レートを割当てることができ、復元画像の画質を向上させることができるという効果を有する。

40 【0196】以上説明したように本発明の請求項10によれば、各チャンネルの映像信号の1秒当たりのフレーム数に基づいて各チャンネルの符号化レートを設定しているので、各チャンネルに最適な符号化レートを割当てることができ、復元画像の画質を向上させることができるという効果を有する。

【0197】以上説明したように本発明の請求項12によれば、符号化手段が動きを検出して動き補償予測符号化をすると共に、この動き検出結果を用いて各チャンネルの符号化レートを設定しているので、各チャンネルに

最適な符号化レートを割当ることができ、復元画像の画質を向上させることができるという効果を有する。

【0198】以上説明したように本発明の請求項15によれば、各チャンネルの映像信号に含まれる文字の量を示す情報に基づいて各チャンネルの符号化レートを設定しているので、各チャンネルに最適な符号化レートを割当ることができ、復元画像の画質を向上させることができるという効果を有する。

【0199】以上説明したように本発明の請求項19によれば、各チャンネルの映像信号のDCT処理後の高域の係数のレベルに基づいて各チャンネルの符号化レートを設定しているので、各チャンネルに最適な符号化レートを割当ることができ、復元画像の画質を向上させることができるという効果を有する。

【0200】以上説明したように本発明の請求項22によれば、各チャンネルの映像信号に対応する伝送レート係数に基づいて各チャンネルの符号化レートを設定しているので、各チャンネルに最適な符号化レートを割当ることができ、復元画像の画質を向上させることができるという効果を有する。

【0201】以上説明したように本発明の請求項23によれば、記憶手段が各チャンネル毎に管理して記憶した符号化出力を復号化レートで読み出し、選択手段が所定の符号化出力を選択して復号化手段に与えているので、チャンネル選択から復号化までのタイムラグの発生を防止することができるという効果を有する。

【0202】以上説明したように本発明の請求項24によれば、各チャンネルの符号化レートを各映像信号に対応する伝送レートに基づいて設定すると共に、符号化出力を多重化する場合の総合送出レートを一定に維持しているので、各チャンネルの符号化に最適な符号量が割当られるという効果を有する。また、多重化された符号化出力を各チャンネル毎に管理して記憶し、復号化レートで読み出した後に所定のチャンネルを選択して復号化しているので、チャンネル選択から復号化までのタイムラグを除去することができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置の一実施例を示すブロック図。

【図2】図1中の入力バッファの各チャンネルの符号化出力の管理を説明するための説明図。

* 【図3】本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図。

【図4】図3中の動き検出回路の具体的な構成を示すブロック図。

【図5】本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図。

【図6】本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図。

【図7】本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図。

【図8】本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図。

【図9】図8中の符号化器の具体的な構成を示すブロック図。

【図10】本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図。

【図11】図10中の符号化器の具体的な構成を示すブロック図。

【図12】本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図。

【図13】図12中の符号化器の具体的な構成を示すブロック図。

【図14】本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図。

【図15】図14中の符号化器の具体的な構成を示すブロック図。

【図16】本発明の他の実施例に係る映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図。

【図17】図16中の符号化器の具体的な構成を示すブロック図。

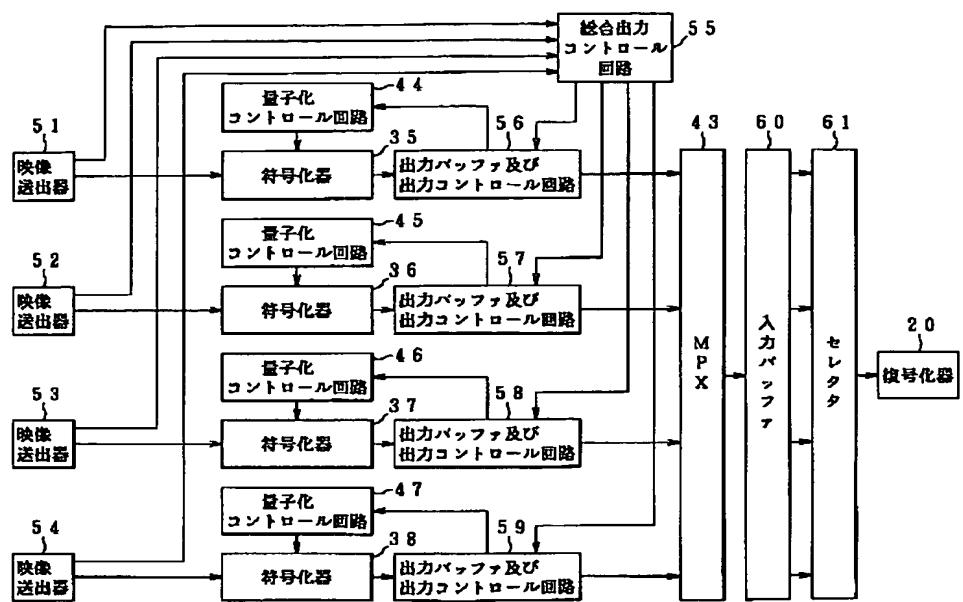
【図18】MPEG2に対応したエンコーダ及びデコーダを示すブロック図。

【図19】従来の映像信号送信装置及び映像信号受信装置を示すブロック図。

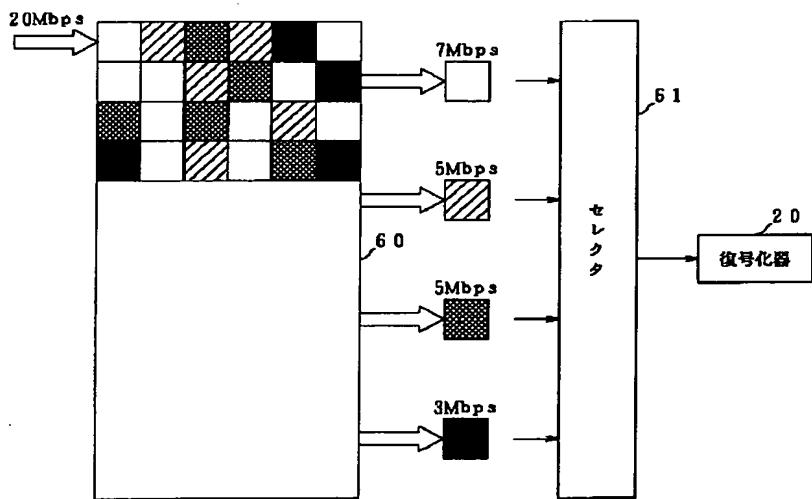
【符号の説明】

20…復号化器、35～38…符号化器、43…MPX、44～47…量子化コントロール回路、51～54…映像送出器、55…総合出力コントロール回路、56～59…出力バッファ及び出力コントロール回路、60…入力バッファ、61…セレクタ

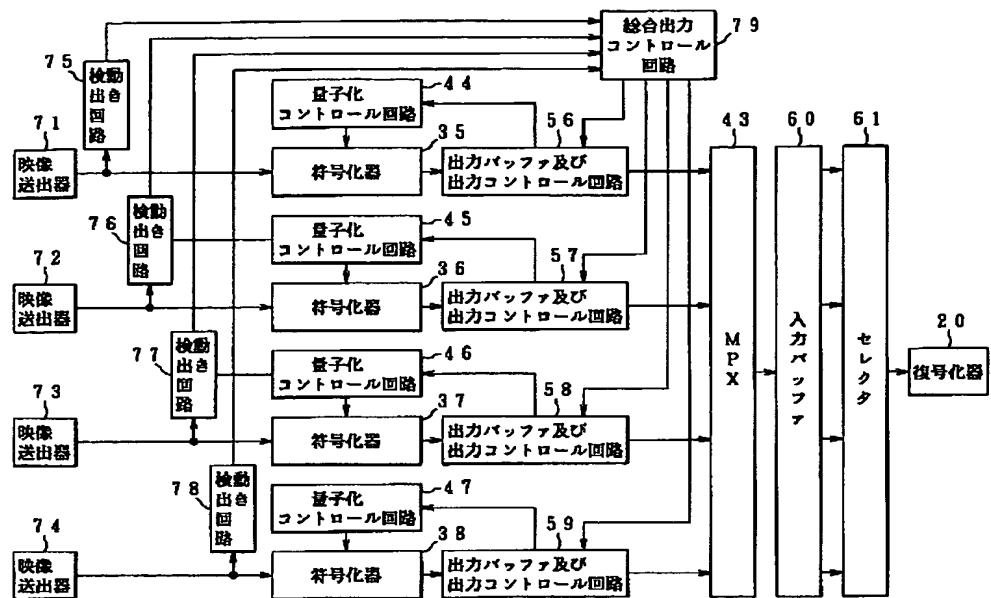
【図1】



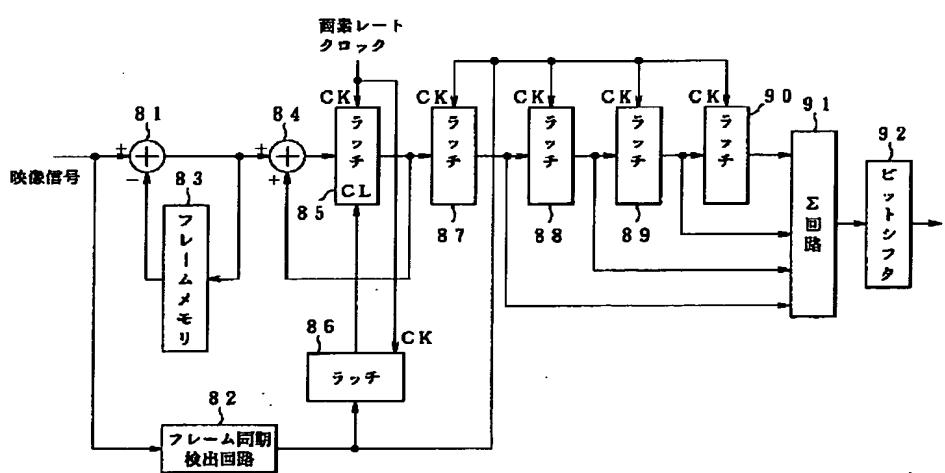
【図2】



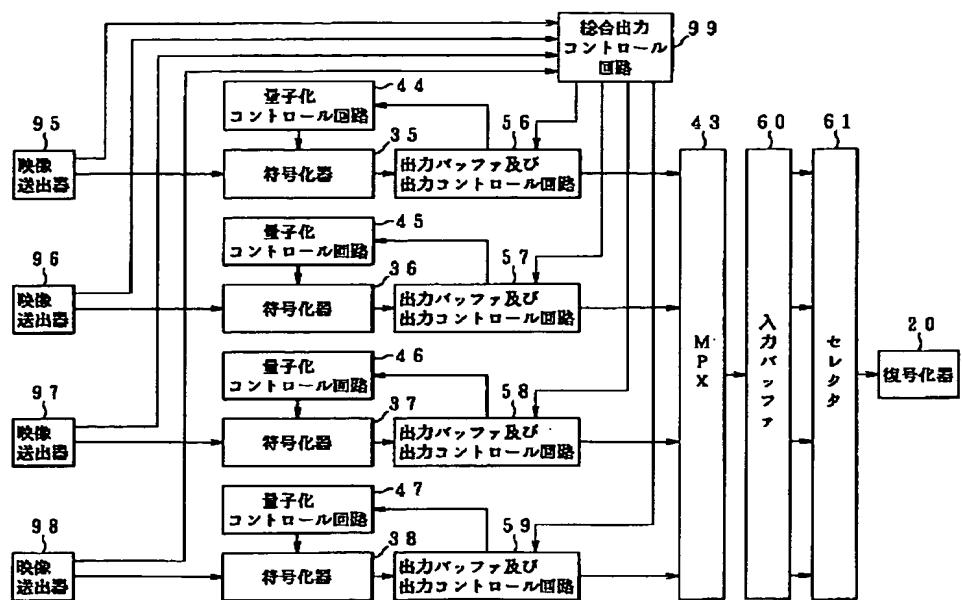
【図3】



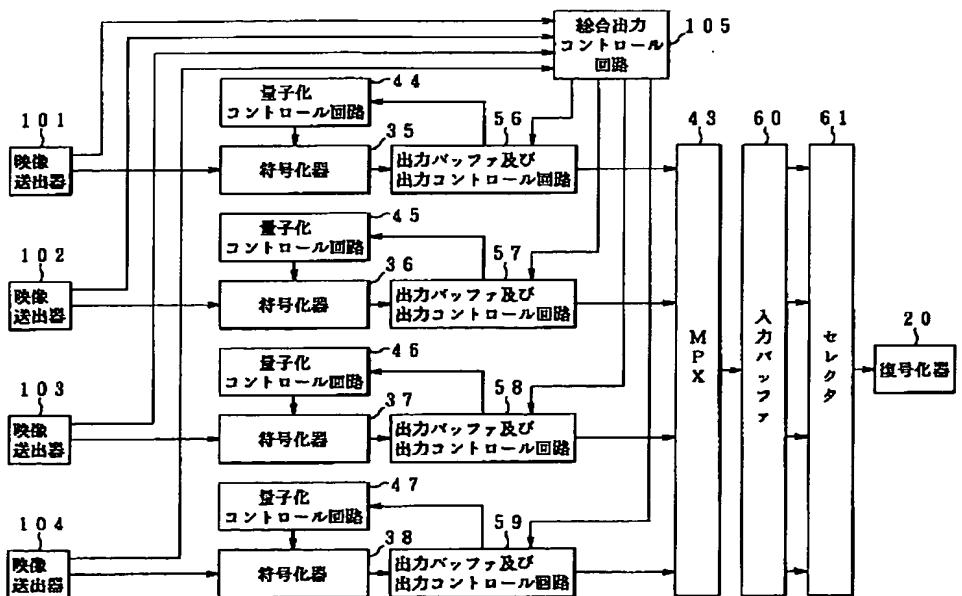
【図4】



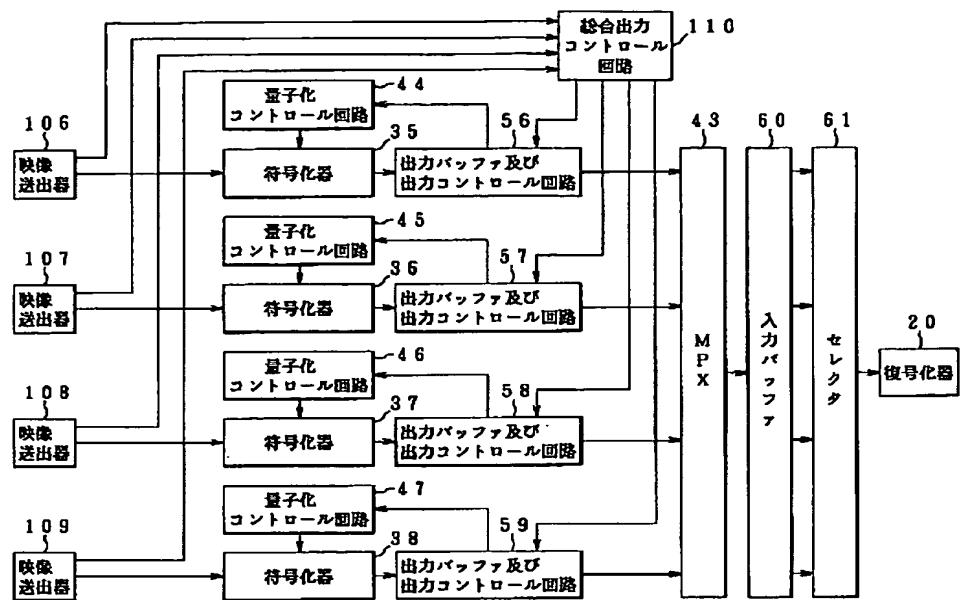
【図5】



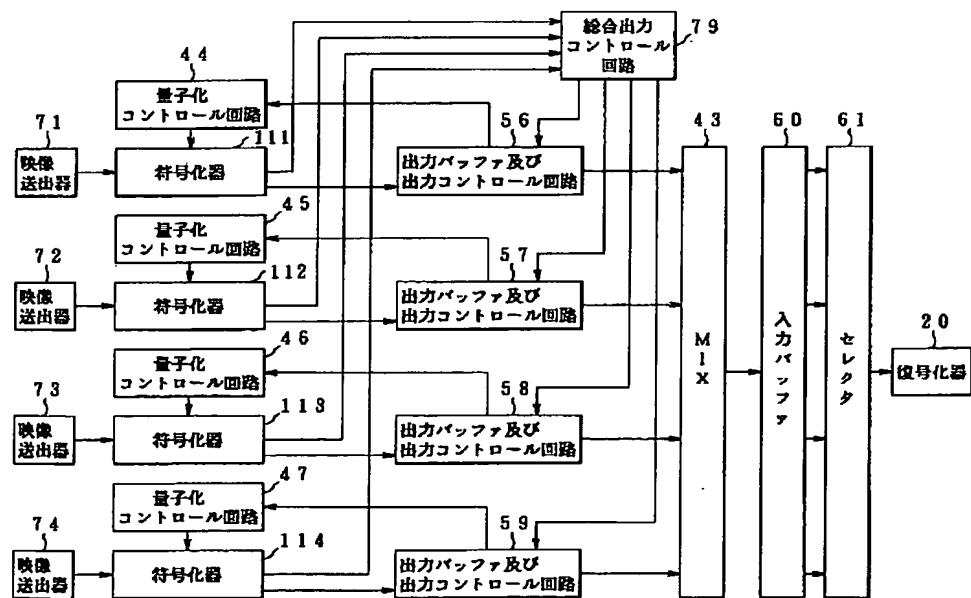
【図6】



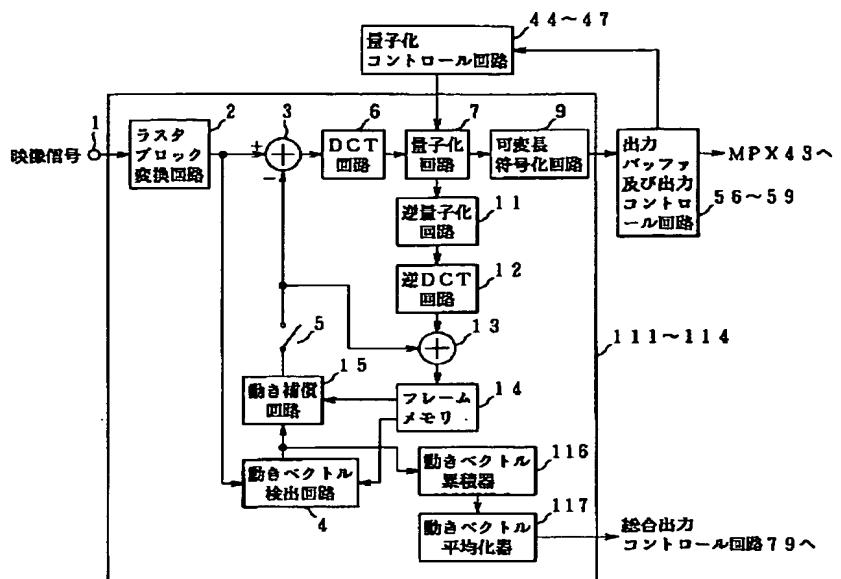
【図7】



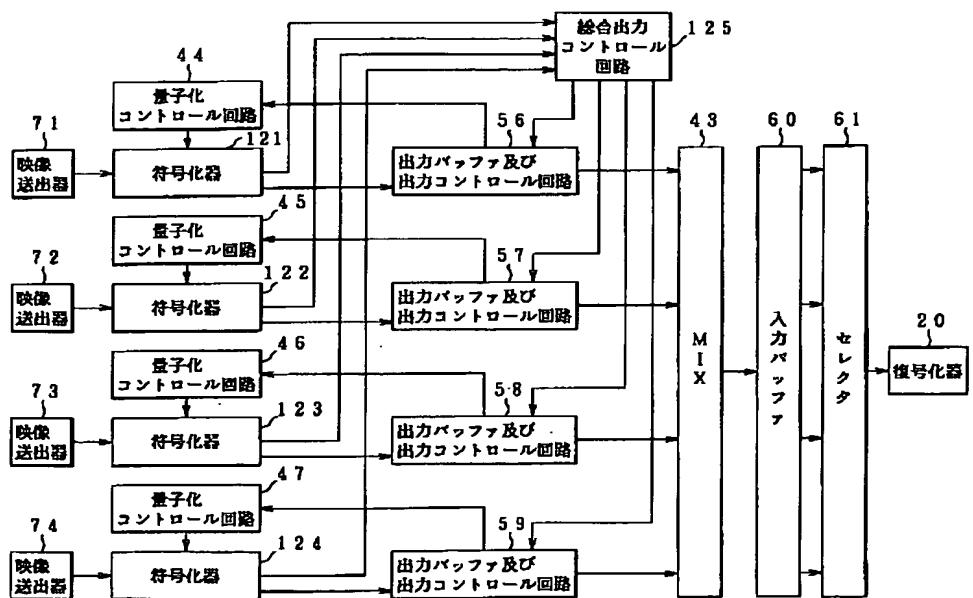
【図8】



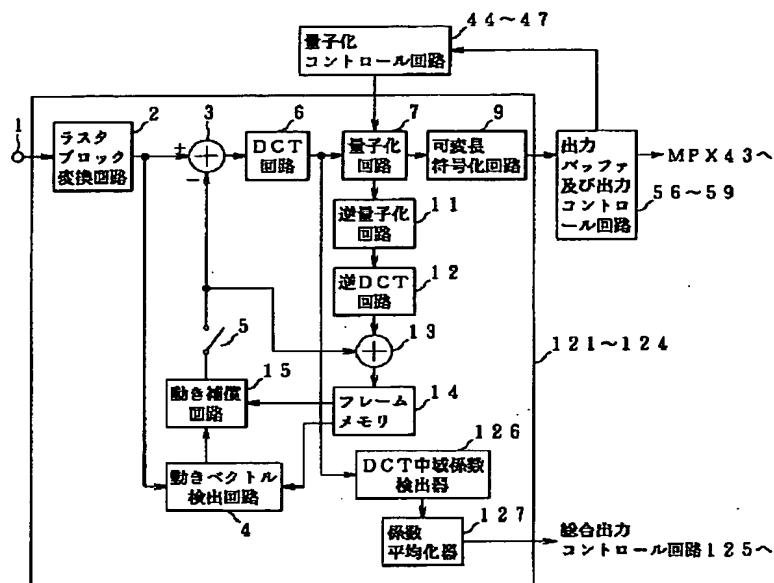
【図9】



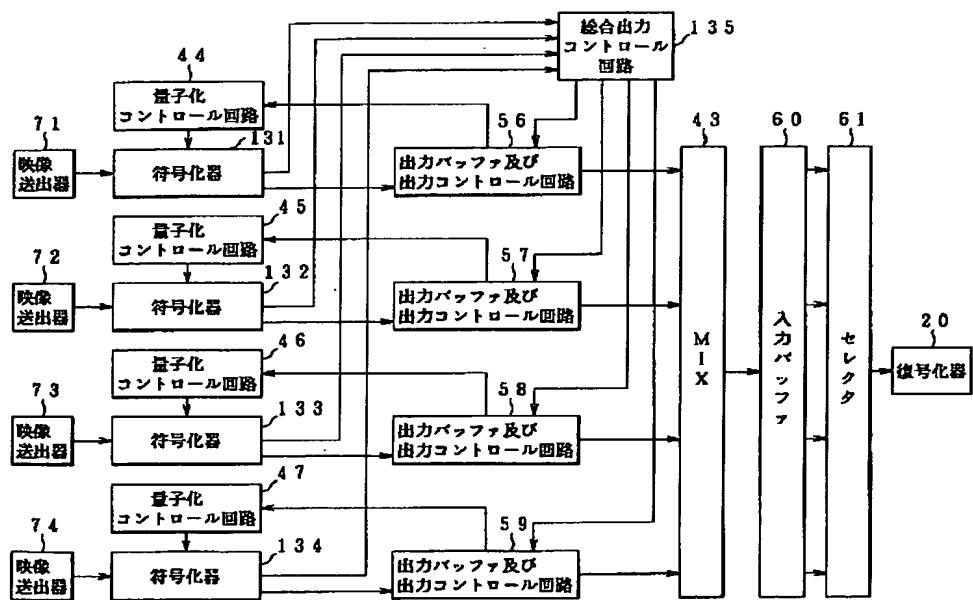
【図10】



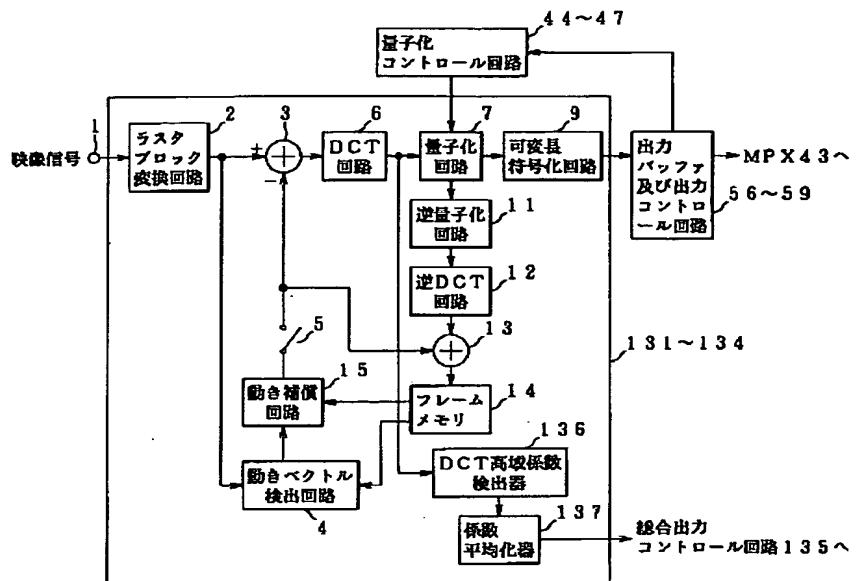
【図11】



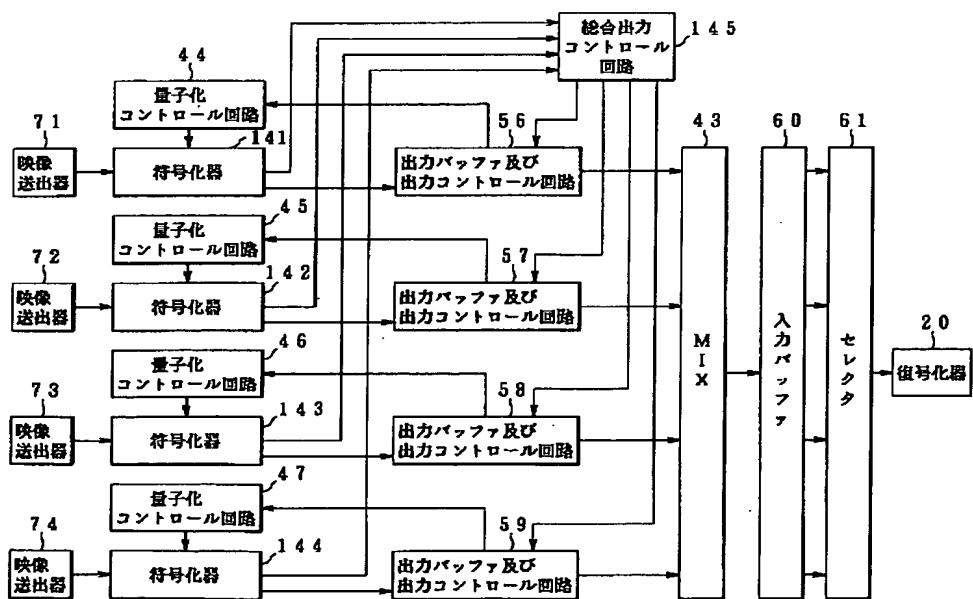
【図12】



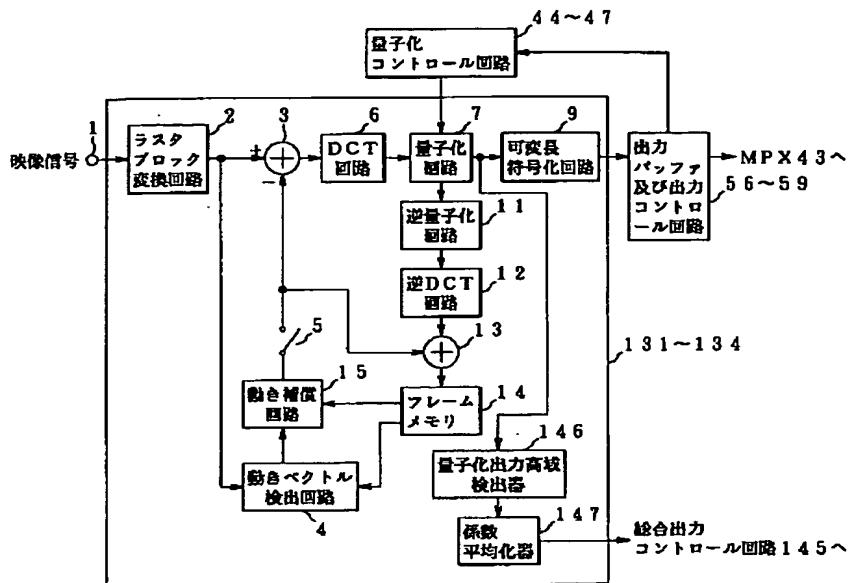
【図13】



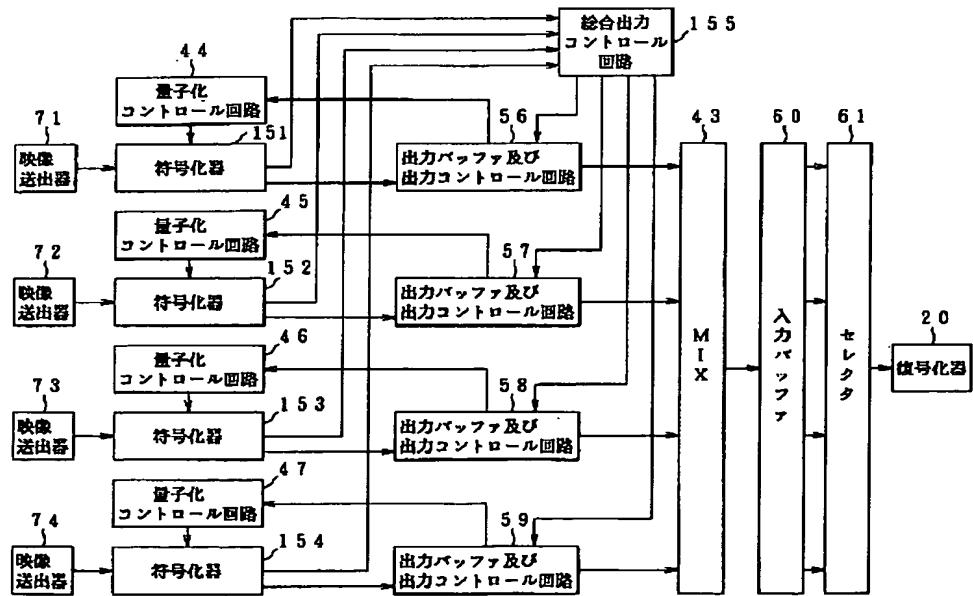
【図14】



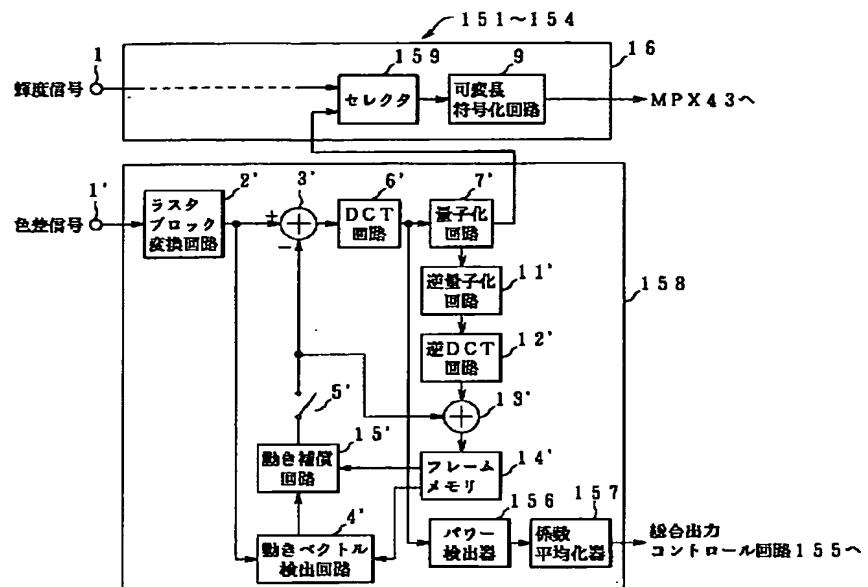
【図15】



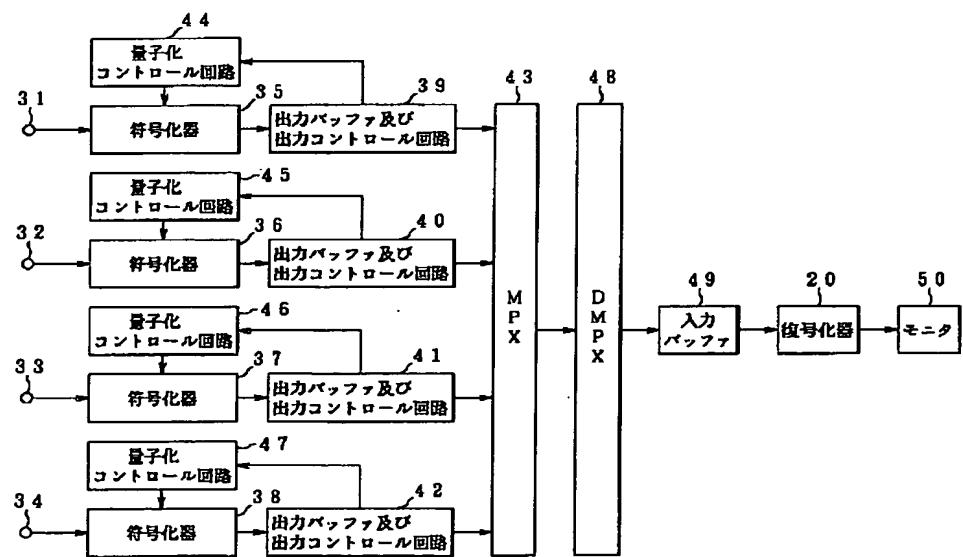
【図16】



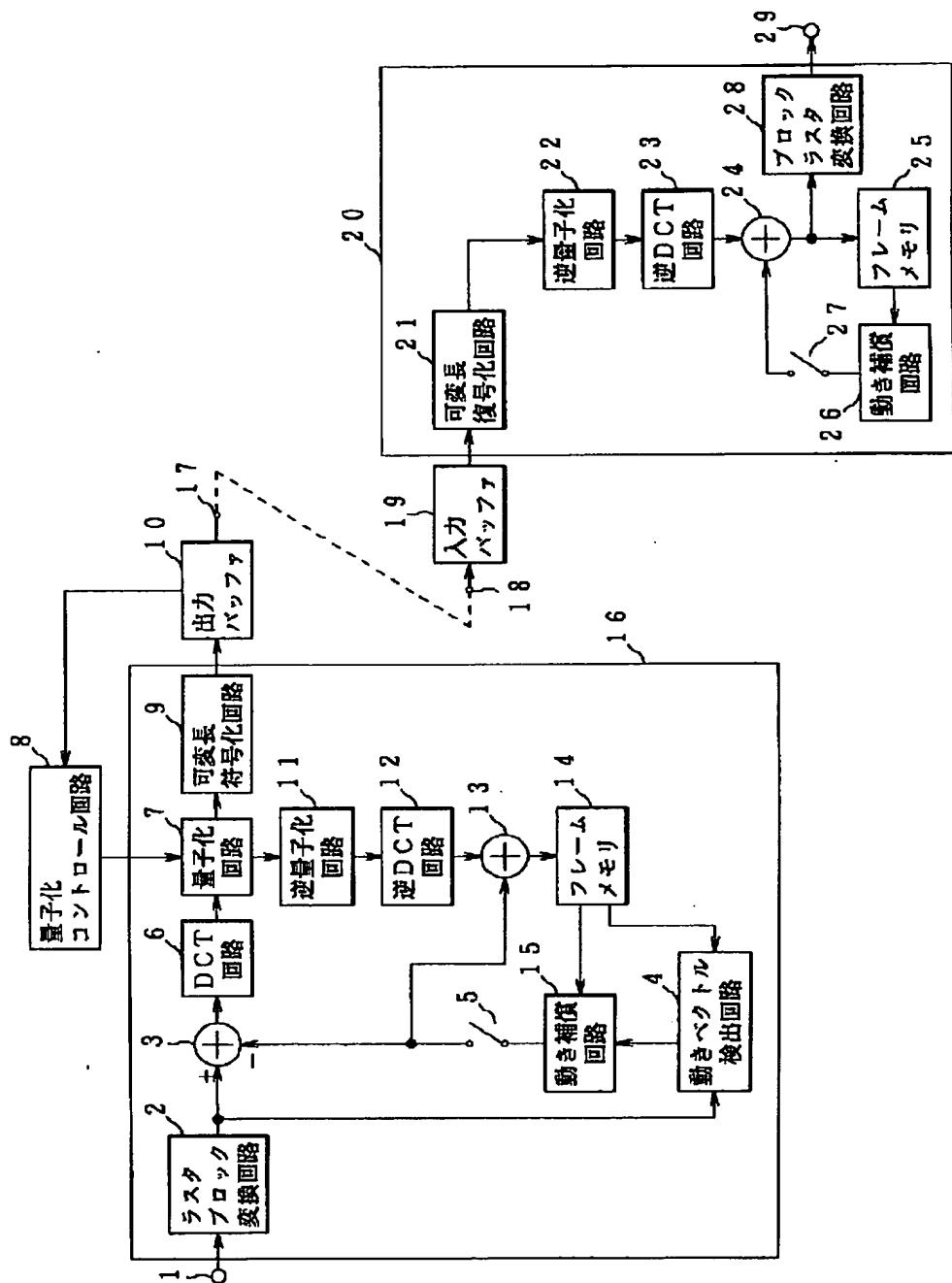
【図17】



【图19】



【図18】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.